
材 料 工 学 科

材料工学科の教育

教育目標

日本は、アメリカ・ドイツなどと並ぶ、工業国であり、新規の材料開発や、従来材料の改良技術が発展の大きな「基盤」となっています。この基盤技術によって、建設・自動車・航空機・スポーツ用品・電気部品・加工機械・エネルギー貯蔵装置など、いろいろな部材の新しい設計が可能になります。優れた材料の活用なくして良い製品はあり得ないことは誰もが知っています。産業のあらゆる分野で、高機能複合材料、工業用セラミックス、高強度ポリマー、非晶質金属、ガスタービン用耐熱合金などが「先端材料」や「新素材」として、新しい時代のあらゆる製品設計の源になって技術革新が促進されているのです。一方、最近の異常気象の頻発から実感されるように、現代社会の持続的発展にとり、エネルギー問題の解消、地球環境の維持が焦眉の課題となっています。クリーンエネルギー変換材料、省エネルギー材料、リサイクル材料など、多くは材料技術者の手にその解決が委ねられています。

材料工学科では、このような多様化する新時代の材料工学に対処して、基礎となる材料科学を理解し、付加価値の高い材料を設計・開発・応用・保全および製造できる材料技術者の育成を目標にしています。このため、基礎教養科目や電子、情報などの学力を重視した上で、材料（金属・セラミックス・ポリマー・複合材料等）の微視的構造や製造・加工（プロセッシング）に関する基礎実験・実習に多くの時間を費やし、それが工学で要求される特性とどんな関わりを持つかについて学習します。21世紀を担う諸君がこの学科を拠点にして、大きな期待を抱いて、材料工学を学んで欲しいと思います。

学習上の留意事項

講義

授業は先生の永年の専門知識と人間性が学生の勉学意欲と融合する、もっとも大切な時間です。ノートは、黒板に書かれたものだけでなく、自分に適した内容で、後の理解を確実にする事柄を、その場で要領よく記述するよう修練しましょう。5分前には受講する心の準備をし、テキストや前回のノートに軽く目を通しておくだけでも、講義が始まってからの理解が良くなるものです。もちろん、予習、復習は毎日の習慣にしましょう。また、朝食抜きの学生に限って受講の集中力がなく、朝から眠いことが医学的に証明されています。朝はゆとりをもって登校しましょう。

実験・実習

教室で学んだ知識の多くを、自らの実験で確認、体得できることは高専の特徴であり、学生にとって大きな財産です。十分に活用し、納得の行くまで理解を深めて欲しいものです。

(1) 「データは正確に、観察は鈍く」

実験のデータをとるだけで、満足している学生が多いようです。なぜ、どうして、どのように、の姿勢で積極的に取り組みましょう。材料工学科は少人数グループに一人の先生が付く実験が多く、教室では手を挙げにくいことを尋ねたり、自分の意見を述べられるチャンスです。

(2) 「ノート、電卓、セクション紙を常に携帯」

気が付いたことや、疑問点はその場ですぐ書き込んでおきましょう。データの値も、電卓で概略計算して、グラフに傾向だけでもメモしておくこと、後での計算方法やレポート整理が楽です。

(3) 「レポートは読み直す余裕と締切りを厳守」

数値や写真を並べるだけではなく、簡潔な「文章で報告する」ものです。グループ単位の実験ですが、読み直して各人が理解の確認をしてみることが大切です。グループ全体で検討する必要のあるデータがあれば、迷惑にならぬよう速やかに回して、締切期日を厳守

しましょう。

卒業研究

自分の所属研究室の特徴を十分活かし、時間を十分かけて研究計画、試料・実験装置の準備、測定、データの整理、指導教員とのディスカッションを楽しんでください。研究テーマは教員の指示があっても、自分個人のオリジナル研究ですから「指示待ち」にならぬよう、積極的に取り組んでください。工学実験とは異なり、指導教員も予期しない結果になることもあります。むしろ困難や失敗にもどのような対処したか、その姿勢や過程、まとめ方に期待しています。

校外実習、工場見学、見学旅行

企業の生産現場や研究部門で、2週間程度の実践的な「校外実習」をします。夏の多忙な時期、貴重な時間と経費を掛けて、指導いただくのですから、周到的準備と礼節・感謝の気持ちを欠かぬ心構えが必要です。原則として、4年生の夏休み中に実施し、選択科目としてはいますが、受入れ数さえあれば、必修に値する教科と見なしています。夏休み明けに実習報告会を開催します。

1, 2および3年生の春季と秋季に各一回ずつ、地元の企業や施設を「工場見学」します。材料工学はあらゆる産業の分野に活かされていますから、意欲的に見聞して役立ててください。

4年生の秋に4日間程度、関東・関西方面に「見学旅行」に出掛けます。積立金を使って、本校近辺では見聞できない、企業や史蹟を訪れます。自由に行動できる時間もあって、学生時代の楽しい思い出の行事にもなっています。

卒業後の進路

就職先はあらゆる産業分野にわたっていますが、材料の基礎研究や開発に絞りすぎず、機械、電気、化学等の技術者と、開発から製造・販路までを意識した、共同チームの一員となる感じで職種を選ぶと、選択肢が広がり、気持ちも楽です。材料工学の分野は求人側で、採用目的がさまざまですから、企業の名だけでは学生に迷いが生じます。また、就職試験の時期は短いので、素早く結論を出さなければなりません。そこで、会社に質問したいことをまとめておき、受験の前に就業条件や業務を調べておくのが一番です。

さらに勉学を続け、大学院や企業の研究所で学問・研究開発に従事したい学生は、大学や専攻科への道がひらかれています。「専攻料」は平成10年、本校にも設置され、学位授与機構から大学卒の学位が得られ、さらに直接大学院へ進学できるようになりました。大学は、東北大学などの国立大学のほとんどが高専の卒業（見込）生に門戸を開いています。私大の理・工学部へは、授業料の点でしょうか、あまり実績はありません。材料工学科からの受験学科や推薦制度、受験の対策など、詳しくは教務孫、または学級担任に相談してください。低学年からの準備があればなお合格の可能性が高まります。公務員や異なる分野に進みたい学生も、遠慮なく早めに情報を得て、準備する必要があります。

材料工学科

区分	授 業 科 目	単 位 数	学 年 別 配 当					修得単位チェック欄					ページ
			1年	2年	3年	4年	5年	1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	基礎材料科学Ⅰ	1	1										5
	基礎電気Ⅰ	1	1										6
	基礎製図Ⅰ	1	1										7
	機械製作実習Ⅰ	2	2										8
	材料組織学Ⅰ	0.5		0.5									9
	基礎電気Ⅱ	0.5		0.5									10
	情報処理Ⅰ	2		2									11
	材料工学実験Ⅰ	1.5		1.5									12
	電気・電子工学実験Ⅰ	1.5		1.5									13
	応用物理Ⅰ	2			2								15,16
	工業力学Ⅰ	2			2								17
	物理化学Ⅰ	2			2								18
	工業化学Ⅰ	2			2								19
	電子物性Ⅰ	2			2								20
	設計製図Ⅰ	3			3								21
	材料工学実験Ⅱ	3			3								22
	工業倫理Ⅰ	1				1							G77
	総合セミナーⅠ	2				2							27
	設計製図Ⅱ	3				3							28
	材料工学実験Ⅲ	3				3							29
	電気・電子工学実験Ⅱ	2					2						45
	卒業研究	13					13						46
小計	51	5	6	16	9	15							
選択科目	特別学修BⅠ	1～2	1～2	1～2	1～2	1～2	(上限6単位)					14	
	数学演習Ⅰ	1		1									23
	材料組織学Ⅱ	2			2								24
	電気回路Ⅱ	1			1								25
	情報処理Ⅱ	2			2								26
	材料工学演習Ⅰ	1			1								
	総合科目BⅠ	0.5以上			0.5以上	0.5以上	0.5以上	(上限6単位)					30
	解析Ⅰ	2				2							31
	テクニカルライティングⅠ	1				1							G78
	情報ネットワークⅠ	1				1							32
	応用物理Ⅱ	2				2							33
	材料強度学Ⅰ	1				1							34
	材料組織学Ⅲ	1				1							35
	材料力学Ⅲ	2				2							36
	物理化学Ⅱ	1				1							37
	工業化学Ⅱ	1				1							38
	電子物性Ⅱ	2				2							39
	構成材料Ⅰ	1				1							40
	材料化学Ⅰ	1				1							41
	機能材料Ⅰ	1				1							42
	電子回路Ⅱ	1				1							43
	材料分析実験Ⅰ	2				2							44
	校外実習Ⅰ	1以上				1以上							47
	測・制御工学Ⅰ	1					1						48
	生産工学Ⅰ	1					1						49
	シミュレーションⅠ	1					1						50
材料強度Ⅱ	1					1						51	
材料加工Ⅱ	2					2						52	
電表面工Ⅱ	2					2						53	
構成材料Ⅱ	1					1						54	
材料化学Ⅱ	1					1						55	
機能材料Ⅱ	1					1						56	
複合材料Ⅱ	1					1						57	
セミコンダクタ材料Ⅱ	2					2						58	
デバイスⅡ	1					1						59	
結晶解析Ⅱ	1					1						60	
材料環境Ⅱ	1					1						61	
経営Ⅱ	1					1						G79	
小計	49.5以上	1以上	2以上	7.5以上	22.5以上	21.5以上						G80	
開設単位数計		100.5以上	6以上	8以上	23.5以上	31.5以上	36.5以上	82単位以上修得のこと。					
一般科目との開設単位数計		206以上	33以上	33以上	40以上	54以上	56以上						
1 一般科目と専門科目を併せて167単位以上修得のこと。													
2 一般科目の総合科目A及び特別学修A並びに専門科目の総合科目B及び特別学修Bは、併せて上限6単位とする。													

教科目名 基礎材料科学 (Science of Structural Materials)

担 当 教 員： 材料工学科教員

学年・学科名： 1 年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 1 単位 前期 15 週 講義・対話：週 2 時間（学修 30 時間）

授業の目標と概要			
工学の中に占める材料工学の役割について解説し、最新の材料開発のトピックスと人間の文化的な生活への貢献を、演示実験や見学等を行うなどしてわかりやすく紹介する。また、他の専門分野との関連についても説明を加える。ものづくりや材料に深い関心を示すことができるようにすることを目標とする。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
材料工学への導入科目として基礎知識がなくても理解できるようにプリントなどを用いて平易な解説を行う。新素材の世界の様子を知り、今後の材料工学への導入とする。授業中に質問するなどの積極的な姿勢を示すとともに、解説内容を工夫しながらノートに整理して理解を深めること。以下に示す授業項目は一部変更することもある。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 歓迎ガイダンス	2	S 科カリキュラム、シラバス（この科目の位置づけ）、学生自己紹介、学科代表、副代表の決定	(B, D) (a, d)
2. 材料しらべ	2	学内にある製品、ものの「素材」を調べて、まとめる	(B, D) (a, d)
3. こわれるということ	2	材料のこわれ方を学んで安全について考える	(B, D) (a, d)
4. パリエッフェル塔とその部材	2	エッフェル塔部材の純度、加工法に就いての話	(B, D) (a, d)
5. クルマと材料	4	クルマの作り方とクルマを進化させる材料技術	(B, D) (a, d)
6. S 科実験室見学	2	高学年の学生実験(S3 実験、S4 分析実験等)を見学する	(B) (d)
----- 前期中間試験 -----			
7. 材料を作る	2	鉄などの物質の作り方や物質から材料を作る方法を紹介する	(B, D) (a, d)
8. 液晶ディスプレイの材料学	4	材料と動作原理を学んで、他のディスプレイと比較検討してみる。図書館で調査し、レポートとしてまとめて提出する	(B, C, D) (a, d, f)
9. 製品を造るということ	2	材料技術者の役割について学ぶ	(B, D) (a, d)
10. 新素材	2	暮らしを変える新素材から光関連材料を中心に紹介する	(B, D) (a, d)
11. 加工	4	プラスチック、セラミック、金属、金属関連の加工法の概略を説明できる	(B, D) (a, d)
12. テスト	2	テストとアンケート	(B, C, D) (a, d, f)
前期期末試験	なし		
----- 後期中間試験 -----			
----- 後期期末試験 -----			
到達目標	私たちの生活の支えとなっている材料を知り、ものづくり（材料創製・開発）について深い関心を示すようになる。材料工学の役割や他の専門分野との関連について理解し、説明できるようになる。 宮城高専目標(B:40%) (C:20%) (D:40%), JABEE(a) (d) (f)		
関連科目	物理、化学		
教科書	プリントとビデオ教材および専門実験見学でおこなう。		
補助教科書	なし		
参考図書	分類番号 428.3, 501.4, 508.1～110, 549.9, 563, 565.1～8		
評価方法と基準	小テスト 50% , レポート 40%, 授業内活動 10% で評価する。		

教科目名 基礎電気Ⅰ (Introduction to ElectronicsⅠ)

担当教員：鈴木 吉朗

学年・学科名：1年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修1単位 後期15週 講義：週2時間(学修30時間)

授業の目標と概要			
体系化された電気・電子工学の入門として、直流回路の基礎を学び、「ものづくり」の基盤素養を身につける。			
履修上の注意(準備する用具, 前提となる知識など)			
・下記関連科目*での知識を導入し、関連科目**に連なる。 ・公式を表面的に覚えるのではなく、つねに基本に立ちかえて把握する学習姿勢が望ましい。 ・演習問題は必ず自ら解き、理解を確認する。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
----- 前期中間試験 -----			
前期期末試験			
1. 電気技術について	2	・電気技術発展の歴史、社会的意義がわかる。	(B) (b)
2. 直流回路 (1)電流と電圧	4	・電気回路の構成、抵抗に流れる電流と電圧の関係の法則性を理解できる。	(D, E) (c, d)
(2)直流回路の計算	8	・直列、並列、直並列回路など基本的な直流回路の電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	(D, E) (c, d)
----- 後期中間試験 -----	1		
3. 回路網の計算	8	・ブリッジ回路での平衡、キルヒホッフの法則、重ね合わせの理などを用いて回路網に関する電気諸量の計算ができる。	(D, E) (c, d)
4. 導体の抵抗の性質	4	・電気抵抗の性質、材料の抵抗率、導電率、抵抗温度係数を説明できる。	(D, E) (c, d)
5. 電力と電力量	3	・電流による発熱作用を理解し、電力と電力量、消費電力量と温度上昇についての計算ができる。	(D, E) (c, d)
後期期末試験	あり		
到達目標	材料工学者として必要とされる電気技術に関する基礎知識を身につけ、実験・実習の場で、それを活用できるようになる。 宮城高専目標(B:10%)(D:60%)(E:30%)、JABEE(b)(c)(d)		
関連科目	*：化学、物理、基礎数学A, B **：基礎電気Ⅱ、電子回路、デジタル回路、電子工学、電気・電子工学実験Ⅰ,Ⅱ		
教科書	書名：電気基礎(上) 著者：宇都宮敏男、他 発行所：コロナ社		
補助教科書	なし		
参考図書	書名： 著者： 発行所： 分類記号：		
評価方法と基準	前半：中間試験75%，授業内活動25% および 後半：期末試験75%，授業内活動25%で評価し、最終評価は前半と後半の平均とする。		

教科目名 基礎製図 (Basic Drawing)

担当教員：赤澤 真

学年・学科名：1年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修 1単位 後期15週 講義・演習：週2時間 (学修30時間)

授業の目標と概要

ものづくりのような創造活動において必要不可欠な図能力を高めることを目的とする。創造活動での支援能力を高めると共に、CAD、CGなどへ移行する際に必要な図学的基礎能力を養う。

履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）

集中的に作業に取り組み、課題提出期限は厳守すること。
コンパス、三角定規、方眼用紙は各自準備すること。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
1. 投影 ● 投影一般 ● 正投影 ● 軸則投影 ● 斜投影 ● 透視投影	10	● 投影の意味を理解し、投影法の種類が区別できる。 ● 投影面展開図が描け、第一角法、第三角法の違いを理解できる。 ● 対象物の軸が傾いた場合の立体を想像でき、等測投影投影図が描ける。 ● キャビネット図が正確に描ける。	(D, E) (e, g, h)
2. 投影対象立体 ● 立体形状解釈と構成要素の種類 ● 立体フレーム構成	4	● 立体図構成要素を次元別に区別できる。 ● 立体を切断したり、加減することによって立体図形を構成できる。	(D, E) (e, g, h)
後期中間試験	なし		
3. 第三角法での投影 ● 投影図の基礎 ● 投影点 ● 投影直線 ● 投影平面 ● 投影立体	12	● 図形素によってどのように投影されるのかを理解できる。 ● 投影空間における点、直線、平面の絶対関係、相対関係が理解できる。 ● 第三角法での投影の最終段階として、三次元図形を正確に二次元平面として表すことができる。	(D, E) (e, g, h)
4. 立体図形の解析 ● 基本定理と簡単な解析法 (直線、平面、立体の交差)	4	● 直線と直線、直線と平面、平面と平面が交差するときに現れる交点を理解し、交点を調べる方法がわかる。 直線と平面、直線と立体、立体と立体それぞれの交差の求め方がわかる。	(D, E) (e, g, h)
後期期末試験	なし		
到達目標	三次元立体を二次元の図に表現できる。図に表されている立体の計量的性質を定規とコンパスを用いて手作業で解析・表現できる。		
関連科目	宮城高専目標 (D:50%) (E:50%)、JABEE (e) (g) (h)		
教科書	書名：科学・技術のための図学 著者：江崎丈己 発行所：理工図書		
補助教科書	必要に応じてプリントを配布する。		
参考図書			
評価法と基準	課題 80%、授業態度など 20%を総合して評価する。		

教科目名 機械工作実習 (Manufacture Process Workshop)

担 当 教 官：吉田光彦、北川明生

学年・学科名：1年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修2単位 通年30週 実習：週2時間（学修60時間）

授業の目標と概要

工作機械、工具および付属品等を具体的に理解させる。機械操作並びに工作法を習得し、実験・研究およびもの作りの基礎とする。（場所；実習工場）

履修上の注意（準備する用具，前提となる知識など）

本教科目は実技習得が主な目的である。従って、実習終了後のレポートは速やかに提出すること。実習服および靴を着用し、サンダル履きは禁止する。また、実習工場における安全規則を順守すること。

授業の内容

授 業 項 目	時間	内 容	教育目標との対応
・実習ガイダンス	1	機械工作と材料のつながりを理期する。安全操作の	(D, E) (b, d, g)
1. 仕上げ(中田)	11	基本を理解する。 各種測定器の名称、使用法 ボール盤関連の基本操作	(D, E) (b, d, g)
2. 旋盤(菅原)	3	立・横フライス盤の基本操作 高速帯鋸盤基本操作、以上の技術ができる。 倣い旋盤基本操作	(D, E) (b, d, g)
----- 前期中間試験 -----			
2. 旋盤(菅原)	9	構造、名称、操作法の説明 旋盤基本操作	(D, E) (b, d, g)
3.NC フライス(加藤)	6	旋盤応用操作、以上の技術ができる。 NC 機械構造、名称、操作の説明	(D, E) (b, g)
----- 前期期末試験 -----			
3.NC フライス(加藤)	6	プログラム作成法の説明 プログラムによる加工、以上の技術ができる。	(D, E) (b, d, g)
4. 木型、鋳造(佐川)	9	木工機械の名称、操作法の説明 Vブロックの製作 砂型込み	(D, E) (b, d, g)
----- 後期中間試験 -----			
4. 木型、鋳造(佐川)	3	高周波鋳込み、以上の技術ができる。	(D, E) (b, d, g)
5. 鋳造、溶接(佐川、菅野)	12	鋳造機械の構造、名称、操作法の説明 鍛造基本作業(ケガキ針作製) ガス溶接基本作業 CO ₂ 溶接基本作業 Ar ガス溶接基本作業(アルミニウム、ステンレス) スポット溶接基本作業、以上の技術ができる。	(D, E) (b, g)
----- 後期期末試験 -----			
到達目標	各種加工技術の修得。レポート作成の基本の習熟。 宮城高専目標(D:90%)(E:10%), JABEE(b)(d)(g)		
関連科目	基礎材料学		
教科書	書名:機械工作要論 著者:大西 久治 発行所:理工学社		
補助教科書	なし		
参考図書	なし		
評価方法及基準	レポート(100%)による。		

教科目名 材料組織学 I (Metallography I)

担 当 教 員： 田口 収

学年・学科名： 2年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 0.5 単位 後期 15 週 講義：週 1 時間 (学修 15 時間)

授業の目標と概要			
金属材料の基本的性質を理解する上で必要な物理、化学および数学の知識に基づき材料を構成する原子の挙動、結晶構造などの基本を学び、さらに金属の組織や相反応の基本的な概念と、その基本である状態図を理解する。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
履修にさいし、物理、化学および数学のしっかりした知識が要求される。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
物質の構造	3	物質の構造について説明することができる。	(A) (a, d)
結晶構造	4	物質の代表的な結晶構造を説明することができる。	(A) (a, d)
後期中間試験	1		
結晶構造	4	化合物の結晶構造、結晶体の密度を説明することができる。	(A, E) (d)
一成分系の状態図	3	一成分系の状態変化について説明できる。	(A, E) (d)
後期期末試験	あり		
到達目標	結晶構造、平衡状態図、相変態など材料工学の重要な科目である。基本的な知識を習得して、応用ができるようにする。 宮城高専目標 (A:80%) (D:10%) (E:10%), JABEE (a, b, d, e)		
関連科目	物理、化学、物理化学、構成材料 I、応用物理		
教科書	書名：図解合金状態図読本 著者：横山 亨 発行所：オーム社		
補助教科書	プリント		
参考図書	関連図書を図書館に多くそろえてある。		
評価方法と基準	中間 50%・定期試験 50%によって評価する。		

教科目名 基礎電気Ⅱ (Introduction to Electronics Ⅱ)

担当教員： 鈴木 吉朗

学年・学科名： 2年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 0.5 単位 前期 15 週 講義：週 1 時間（学修 15 時間）

授業の目標と概要

体系化された電気・電子工学の入門として、基礎電気Ⅰでの直流回路に引続き、ここでは交流回路の基礎を学び、「ものづくり」の基盤素養を身につける。

履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）

- ・ 下記関連科目*での知識を導入し、関連科目**に連なる。
- ・ 公式を表面的に覚えるのではなく、つねに基本に立ちかえって把握する学習姿勢が望ましい。
- ・ 演習問題は必ず自ら解き、理解を確認する。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 交流の波形，正弦波交流起電力	4	・ 交流現象に関して、交流の波形の表し方、瞬時値，平均値，実効値を説明できる。	(D, E) (c, d)
2. 正弦波交流とベクトル	3	・ 正弦波交流の性質とそのベクトル表示法を理解し、表現できる。	(D, E) (c, d)
----- 前期中間試験	1		
3. 交流回路とインピーダンス	4	・ 交流回路における抵抗，インダクタンス，静電容量の働きと電圧，電流の相互関係を理解し、電気諸量の計算ができる。	(D, E) (c, d)
4. 交流電力	3	・ 交流回路での電力に関して、皮相電力と力率について理解し、基本的な計算ができる。	(D, E) (c, d)
前期期末試験	あり		

後期期末試験			

到達目標 材料工学者として必要とされる電気技術に関する基礎知識を身につけ、実験・実習の場で、それを活用できるようになる。
宮城高専目標 (D:70%) (E:30%)、JABEE (c) (d)

関連科目 *：化学、物理、基礎数学A, B、微積分、代数幾何、基礎電気Ⅰ
**：電子回路、デジタル回路、電子工学、電気・電子工学実験Ⅰ,Ⅱ

教科書 書名：電気基礎（上） 著者：宇都宮敏男、他 発行所：コロナ社

補助教科書 なし

参考図書 書名： 著者： 発行所： 分類記号：

評価方法と基準 前半：中間試験 75%，授業内活動 25% および 後半：期末試験 75%，授業内活動 25% で評価し、最終評価は前半と後半の平均とする。

教科目名 情報処理 I (Information Processing I)

担 当 教 員： 佐藤次男、熊谷晃一

学年・学科名： 2年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修2単位 通年30週 講義・対話：週2時間 (学修60時間)

授業の目標と概要

コンピュータのハードとソフトを知り、問題を解くためのアルゴリズムとプログラミングを学習する。さらに、ユーザ関数や配列を利用した統計処理と、連立方程式や代数方程式や数値積分などの解法を学習し、コンピュータによる工学問題などの解決能力を高める。

履修上の注意 (準備する用具、前提となる知識など)

この科目では、数学や工学のどのさまざまな問題を解くため基本的なC言語の文法を学習し、工学分野の具体的な問題を解くためのプログラミング演習しながら進める。その理解を高めるには、その背景となる積極的な学習と、定常的な予習と復習が必要である。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. コンピュータ概論と操作法	3	・コンピュータの歴史のハードウェア構成とソフトウェアの基本がわかる。Linuxによるエディタ、コンパイラなどの操作法がわかる。	(A, C, D) (c, d, e, f, g)
2. 構造化プログラミング	3	・構造化プログラミングの基本である接続、分岐、反復処理などの考え方やプログラムの書き方がわかる。	
3. 課題演習	8	・2次方程式の解や、関数の最大値と最小値、関数表の作成、放物曲線などの演習。	

前期中間試験	1		
4. 1次元配列とその応用	2	・1次元配列の宣言と初期設定、配列要素の使用の基本がわかる。	(A, C, D) (c, d, e, f, g)
5. 統計処理と検索のアルゴリズム	4	・配列を用いた統計処理のためのプログラミングとデータ探索、ソーティングの方法がわかる。	
6. 課題演習	9	・1次元配列の参照方法や、平均やデータ探索とソーティングのアルゴリズムがわかる。	
前期期末試験	あり		
7. 関数の定義と、その引用	3	・ユーザ関数の定義、仮引数と実引数、関数の引用方法、データの交換方法がわかる。	(A, C, D) (c, d, e, f, g)
8. 2次元配列の応用	3	・2次元配列を用いたデータ処理などのプログラムの作り方がわかる。	
9. 課題演習	8	・行列の和と差と積と、統計処理のアルゴリズムとプログラミングがわかる。また、最小2乗法による実験式の求め方がわかる。	

後期中間試験	1		
10. 連立方程式の解法	2	・ガウスの消去法による連立1次方程式の解法と、ピボットingの必要性がわかる。	(A, C, D) (c, d, e, f, g)
11. 関数の定義と、その引用	4	・ポインタ変数などを用い、多様なユーザ関数の定義を定義でき、かつその引用法がわかる。	
12. 代数方程式の解法と数値積分	4	・2分法、ニュートン法、台形公式による数値積分法がわかる。	
13. 課題演習	5	・代数方程式の解を2分法やニュートン法で求める方法と、計算量と誤差の関係がわかる。解析による積分が困難な場合でも、数値的に高い精度で解が得られることがわかる。	
後期期末試験	あり		
到達目標	コンピュータの歴史とシステム構成を理解する。さらにC言語によるプログラミング技法と、アルゴリズムを知り、工学問題などをコンピュータで解析する能力を身につけることを目標とする。 宮城高専目標 (A:40%) (C:20%) (D:40%)、JABEE (c) (d) (e) (f) (g)		
関連科目	基礎数学A、基礎数学B、物理、微積分、代数幾何、情報基礎、情報処理Ⅱなど		
教科書	書名：問題解決のためのCプログラミング 著者：佐藤次男、中村理一郎 発行所：コロナ社		
補助教科書			
参考図書	分類記号 1: 007.64, 540, 418.1		
評価方法と基準	定期試験 50%、レポート 50%で評価する。		

教科目名 材料工学実験Ⅰ (Materials Engineering Experiment I)

担 当 教 員： 材料工学科全教員

学年・学科名： 2年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 1.5 単位 前期 15 週 実験：週 3 時間（学修 45 時間）

授業の目標と概要			
材料工学の入門段階としてふさわしい基本的なテーマの実験を行なう。何れも視覚的で理解しやすいテーマとなっている。イメージをとらえながら実際のモノに触れ、要点を把握し、目的、方法、期待される結果を整理し、自ら調査・考察する力を養う。報告書の書き方や提出期限を守る習慣を身に付ける。実験の安全な遂行についての理解を深める。工場見学により、技術者の実務に関する理解を深める。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
必ず実験テキストを事前に読んで内容を把握しておくこと。自ら積極的に参加し、必ず自分の手で行なうこと。具体的なデータを取りながら、起っている事象をイメージしてすることが大切です。実験に最適な服装で臨み、事故やケガの無いように、絶えず注意を払うこと。実験報告書は期限厳守で提出すること。工場見学の日程については、追って連絡する。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授業項目に対する達成目標	教育目標との対応
1. ガイダンス	9	材料工学実験に関する一般注意や報告書の作成方法について理解する。	(A, D) (c, d)
2. 安全講習	3	安全に実験を行えるようになる。	(B, D) (b, d)
3. 実験題目			
1) 金属イオンの分離と確定	6	水溶液中の金属イオンの分離・確定法の基本原理を理解し分析化学の基礎的な実験操作ができるようになる。	(A, D, E) (b, c, d, g, h)
2) 組織観察法	6	材料の内部組織観察は材料の諸性質を知るために重要である。鉄筋コンクリート用鋼材を用いて、観察試料の作製方法と光学顕微鏡による組織組織観察法を習得する。	(A, D, E) (b, c, d, g, h)
3) 材料の組成変化と合金の色相観察	6	2 種類異常の金属を溶かして合金を作り、その混合比による合金の色相や状態の変化が理解できる。	(A, D, E) (b, c, d, g, h)
前期中間試験			
4) 結晶構造模型	6	材料の諸特性に影響を与える結晶構造について、結晶模型セットを使って結晶格子を作製し、種々の結晶構造の特徴を学ぶ。	(A, D, E) (b, c, d, g, h)
5) デジタル写真技術	6	金属組織観察や電子顕微鏡観察に用いられるデジタル写真技術について、撮影方法から加工、プリント処理まで一連の工程を習得する。	(A, D, E) (b, c, d, g, h)
4. 工場見学	3	近隣の工場を見学することによって、材料技術者の実務についての理解を深める。	(A, B) (a, b)
前期期末試験			
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	材料工学に関する基礎的な実験を通じて、各実験テーマの現象をイメージとして捉え、その安全な実験技術を習得し、報告書としてまとめる習慣を身に付ける。 宮城高専目標 (A:20%) (B:20%) (C:20%) (D:20%) (E:20%), JABEE (b) (c) (d) (f) (g) (h)		
関連科目	物理、化学、材料工学科専門科目全般		
教科書	書名：材料工学科学生実験書 改訂第 4 版 著者：宮城工業高等専門学校材料工学科 発行所：		
補助教科書	プリント配布		
参考図書	上記教科書を参照のこと		
評価方法と基準	実験態度 50% 報告書 50%		

教科目名 電気・電子工学実験Ⅰ (Electrical and Electronic Engineering Experiments I)

担当教員：熊谷晃一、浅田 格、武田光博

学年・学科名：2年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修 1.5 単位 後期 15 週 実験：週 3 時間 (学修 45 時間)

授業の目標と概要			
材料の物理的性質を測定したり、実際に材料を作製したり、素子への応用を行う上で基礎となる電気・電子工学的知識を実験を通して学ぶ。2 年次には実験技術習得と現象の基礎的な理解に力点を置く。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
関数電卓、方眼紙、片対数グラフ用紙を予め準備しておくこと。物理、基礎電気Ⅰ・Ⅱ及び材料工学実験Ⅰで学んできたことを再確認すると共に、新たに学ぶ現象を実験と演習を通して理解する。実験を行う前に実験書をよく読んで予習し、演習を行ってみること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
1 実験報告書のまとめ方と実験を行う上での諸注意	6	実験テーマに関する補足説明。実験報告書のまとめ方。器具の扱い方や実験を行う上での諸注意を行う。	(D, C) (d, f)
2 直流回路	9	零位方式による測定原理を理解して方法を身につける。適切に配線することができる。電流計・電圧計の読み取り方法を身につける。コンデンサの蓄放電現象の測定を通して特性を理解する。得られた測定データの解析を通してデータの処理方法を身につける。	(D, E) (c, d, g)
3 電磁現象	9	電磁誘導及び電磁力に関する諸現象について実験を通して理解し、データの解析方法を身につける。発光ダイオードの輝度測定を通じて発光ダイオードの特性を理解する。	(D, E) (c, d, g)
後期中間試験			
4 交流回路	9	キャパシタ(C)、インダクタ(L)、抵抗(R)特性測定を通して交流波形とインピーダンスの性質を理解する。オシロスコープを使って C-R 回路の位相差を測定し、入力と出力の応答特性を説明できる。直列共振回路を組み立て、周波数の選択性を持つことを測定データから説明できる。	(D, E) (c, d, g)
5 電子素子	9	プリント基板に実験回路を組み立てることができる。ダイオードの電流-電圧特性を測定し、ダイオードの動作を説明できる。ダイオードブリッジ回路を組み立て、その整流特性をオシロスコープを駆使して測定し、交流波形-直流波形変換機能をリップル含有率を使って説明できる。	(D, E) (c, d, g)
6 実験結果発表会	3	班毎に指定された実験テーマを分担し、実験結果報告(討論)会を行い、発表資料の準備方法や口頭発表能力を身につける。	(C, D, E) (c, d, f, h)
後期期末試験			
到達目標	基礎電気で学んだ電磁気学的な現象を実験を通して確認する。交流回路および電子素子に関しても回路の作製やその特性測定を通して理解する。実験報告書のまとめ方を身につける。 宮城高専目標 (C:20%) (D:60%) (E:), JABEE (c) (d) (f) (g) (h)		
関連科目	物理、基礎電気Ⅰ・Ⅱ、材料工学実験Ⅰ		
教科書	書名：材料工学科 学生実験書 改訂第4版 著者：宮城工業高等専門学校 材料工学科 発行所：		
補助教科書	書名：電気基礎 (上) 著者：宇都宮敏男 他 発行所：コロナ社		
参考図書	書名： 著者： 発行所： 分類記号 1: 541.1, 549.3		
評価方法と基準	(1) 全ての実験テーマを行うこと (g)。 (2) 実験テーマ毎に決められた報告書の締め切りを厳守して、全報告書を提出すること (h)。 (3) 実験結果発表会で必ず発表すること (f)。以上 (1)～(3) の条件を全て満足したら成績を総合的に評価します。		

教科目名 数学演習 (Exercises on Mathematics)

担当教員： 熊谷 晃一，浅田 格

学年・学科名： 2年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択1単位 通年30週 講義：週1時間 (学修30時間)

授業の目標と概要			
基礎数学A，基礎数学B，代数幾何，微積分について課題演習を行う．考え方を身につけるとともに，専門科目への応用方法を学ぶ．毎時間ごとに授業項目に示す課題を解き，自己採点してすべての問題を理解しながら演習を進めていく．			
履修上の注意（準備する用具，前提となる知識など）			
毎時間，課題演習を行い提出する．解けなかった問題については演習ノートに解き，指定の期日に提出すること．基礎数学A，基礎数学B，代数幾何，微積分で使用した教科書および問題集を持参すること．各自苦手と思われる項目を予め問題集などの問題を解いて復習しておくこと．			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 数と式の計算	2	整式の加減乗除と因数分解，実数・複素数の計算ができる．	(A, D) (c, d, f, g, h)
2. 方程式と不等式	2	2次，高次方程式，不等式を解くことができる．	
3. 微分法	2	整式や様々な関数の微分を解くことができる．	
4. ベクトル	1	平面ベクトルと基本的な空間ベクトルの問題を解くことができる．	
前期中間試験		1	
5. 関数とグラフ	2	べき乗，分数，無理関数の理解とグラフ作成ができる．	(A, D) (c, d, f, g, h)
6. 指数関数と対数関数	2	指数，対数関数の理解とそれら関数のグラフを書くことができる．	
6. 微分法の応用	2	接線，最大最小の問題が解ける．	
7. 行列	1	行列の加減積ができる．逆行列問題を解ける．	
前期期末試験		なし	
8. 三角関数	3	三角比，正弦・余弦定理に関して理解している．三角関数及び加法定理に関して理解している．	(A, D) (c, d, f, g, h)
9. 積分法	3	整式，種々の関数の微分ができる．不定，部分，置換積分ができる．	
10. 行列の応用	1	基本的な行列式，連立方程式を解ける．	
後期中間試験		1	
11. 図形と式	2	直線，2次曲線とその領域問題を解ける．	(A, D) (c, d, f, g, h)
12. 数列と場合の数	2	数列と漸化式に関して理解できている．	
13. 積分法の応用	2	面積，体積，曲線の長さを導くことができる．	
14. 行列の応用	1	線形変換の問題を解くことができる．	
後期期末試験		あり	
到達目標	1年次で学んだ基礎数学A，基礎数学Bの内容を確実に解けることを目標とする．2年次で学んでいる内容を授業の進度を考慮しつつ平行して演習しながら，専門科目への応用方法を理解する． 宮城高専目標 (A:80%) (D:20%)，JABEE (c) (d) (f) (g) (h)		
関連科目	基礎数学A，基礎数学B，代数幾何，微積分		
教科書	基礎数学A，基礎数学B，代数幾何，微積分で使用した全教科書および全問題集．		
補助教科書			
参考図書			
評価方法と基準	毎授業の課題演習とノートによる評価100%，期毎の評価に応じて定期試験を行い追加評価する．		

教科目名 応用物理 I (Applied Physics I)

担 当 教 員： 前期 今野 一弥、後期 今野 一弥、野本 俊夫

学年・学科名： 3年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 2 単位 前期 15 週 講義：週 2 時間（学修 30 時間）
後期 15 週 実験：週 2 時間（学修 30 時間）

授業の目標と概要			
前期：1, 2 学年の物理は、高等学校の検定教科書「物理 I B」に沿って授業が進められた。3 学年では科目の名称が「応用物理」と変わるが、内容は高校の教科書「物理 II」で扱う円運動、万有引力、電磁誘導等である。前期は講義および演習を行い、後期は科目の名称を「応用物理 I 実験」（応用物理 I 実験のシラバス参照）とし、12 テーマからなるグループ実験が行われる。 後期：1, 2 学年において数回にわたり物理実験が一斉実験として行われた。ここでは 3 ないし 4 名の班に分かれて 11～12 テーマの実験を行う。実験の目的は、①自然現象を正確に観測する方法を学ぶ、②測定結果を解析し評価することにより物理法則の理解を深める、③グラフの書き方、有効数字、誤差の考え方を理解し、レポートの書き方を学ぶ。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
前期：物理は材料工学を学ぶものにとって、とりわけ材料開発を心がけるものにとって最も大切な基礎科目である。物理は講義を聞くだけでは、身に付かないので、演習問題を自分で解くことが大切である。講義の時間に制約があるので、問題演習は自分で積極的に解くようにすることが要求される。 後期：実験をこなすという受身の姿勢でなく、実験の目的を理解して取り組んで欲しい。そのために、 1. あらかじめ実験指針書を読んで実験にとりかかる。 2. 実験には必ず、実験ノート、電卓、グラフ用紙を持ってくる。 3. データ整理はできるだけその場でいい、結果をグラフに示しながら観測する。 レポートは 1 週間以内に提出する。ただし、途中でテストや休みが入る場合はその期間を除く。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 運動とエネルギー (1) 円運動 (2) 万有引力 (3) 単振動	8	等速円運動の速度、加速度、遠心力、万有引力の法則、重力と万有引力、単振動、ばね振り子、単振り子の物理的な意味を理解できる。	(D, E) (c, d, g)
2. 気体の分子運動 (1) 熱と気体の運動	10	温度と熱、気体の圧力と分子運動、温度と分子運動、熱力学第一法則、断熱変化、等圧変化の物理的な意味を理解できる。	(D, E) (c, d, g)
----- 前期中間試験 -----			
(2) 気体の分子運動 (3) 気体の状態変化	1		
3. 電流と磁気 (1) 電流と磁界 (2) 磁界と力 (3) 電磁誘導 (4) 交流 (5) 電磁波	11	磁界と電流、磁界、電流のつくる磁界、磁界が電流におよぼす力、ローレンツ力、電磁誘導と電磁波、電磁誘導、交流、交流回路、電磁波の物理的な意味を理解できる。	(D, E) (c, d, g)
----- 前期期末試験 -----			
4 実験の説明 5 実験の項目	8		
(1) 金属線の剛性率	2	ねじれ振り子の周期を測定することによりピアノ線、タングステン線の剛性率が理解できる。	(A, C, D, E) (c, d, e, f, h)
(2) 炭素鋼の熱膨張	2	炭素鋼の熱膨張測定を通して、金属の構造変態と膨張について理解できる。	
(3) 回折格子	2	回折格子を用いて、光の波長の測定方法と回折現象について理解できる。	
(4) レーザー実験	2	He-Ne レーザの波長の測定方法と回折現象について理解できる。	
(5) 金属線と半導体の電気抵抗	2	銅線とサーミスタの電気抵抗の測定方法と電気抵抗の温度変化について理解できる。	

教科目名 応用物理 I (続き) (Applied Physics I)

(6) 電子線の偏向と回折	2	ローレンツ力、電子線回折現象を理解できる。	
(7) パソコンによる電磁現象の計測	2	コンデンサーの放電現象、LC 回路の振動等の過渡的現象をパソコンを使って理解できる。	
(8) パソコンによる物理現象シミュレーション	2	光の屈折、分散、単振動、月ロケットの軌道が理解できる。	
(9) 放射線の β 崩壊と β 線の吸収測定	2	放射線およびその崩壊現象を理解できる。	
(10) ブラウン管オシロスコープ	2	リサージュ図形、うなりについて理解できる。	
(11) バネ振り子振動	2	バネ振り子における共鳴振動と固有振動について理解できる。	
後期期末試験		なし	
到達目標	前期：		
	(1) 直線運動とは異なる円運動および単振動について理解し、角速度、周期等の概念を理解する。 (2) 万有引力の法則と惑星および人工衛星の運動について理解する。 (3) 気体の分子運動からボイル・シャルルの法則が導かれることを理解する。気体の状態方程式と内部エネルギー、熱力学第一法則を理解する。 (4) 磁界と電流の関係を理解する (5) 電磁誘導の現象、交流回路、電磁波と原理とそれらの身近な応用について理解する。		
関連科目	後期：		
	(1) 自然現象を正確に観測する手段と方法を学ぶ。 (2) 測定結果を解析し評価することにより物理法則の理解を深める。 (3) わかりやすく正確な実験レポートの書き方を習得する。 (4) 有効数字、誤差の考え方を理解する。 宮城高専目標 (A:20%) (C:20%) (D:20%) (E:40%), JABEE (c) (d) (e) (f) (g) (h)		
教科書	前期：書名：物理Ⅱ 著者：兵藤 伸一 他 編集 発行所：啓林館 後期：応用物理実験指針書		
補助教科書	センサー物理、高専の物理問題集 第3版		
参考図書	前期：①物理演習 1200 題 (420.7)、②物理 IB・II 基礎問題集 わかる&とけるシリーズ；9、(420.7)、③高専の物理問題集 第2版 (420.7) ④物質理論の探求 ニュートンからトールトンまで 岩波新書；青-970、⑤軌道 ニュートンの法則から宇宙旅行まで 写真と図解 423.6、⑥力学はいかにして創られたか コペルニクスからニュートンへ 423、⑦気体分子運動論 化学 one point；4, 430.8 後期：物理実験法 420.7、物理実験法 報告書形式による 420.7		
評価方法と基準	前期の定期試験 40%、課題 10%、後期の実験レポートの評価 50%との合算によって評価される。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 工業力学 (Engineering Dynamics)

担 当 教 員：池田 千里，佐藤 友章

学年・学科名： 3 年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 2 単位 通年 30 週 講義：週 2 時間（学修 60 時間）

授業の目標と概要			
材料工学の基礎段階として、物理や数学を自由に使って、工業力学を学ぶ。自然や実生活の中の力学現象と工業技術との橋渡しをするもので、工学技術の考え方の基本になる。図をきれいに描いて、作用する力の関係を記入する。それを数式に表現して、未知の値を求めていく過程を身に付ける。			
履修上の注意（準備する用具，前提となる知識など）			
教科書は自宅学習でも理解しやすい内容ですので、必ず予習・復習を忘れずに、練習問題を数多くこなすことで実力がつきます。電卓とカラーペンをいつも用意してください。大学単位への移行期として、特に自宅学習による割合を強めます。			
試験問題において 70%は解けないと実践では使えないので、それ以下では補講および再試験の対象となる。宿題レポートはできるまで繰り返し提出すること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 力とモーメント	6	力の合成と分解、力のモーメント <u>の概念を理解し、数式を立てて解を導くことができる※。</u> （以下同じ）	(A, D) (c, d, e)
2. 力のつりあい	7	1 点に働く力のつりあい、トラス（※） （接点法と切断法を使って部材力を導くことができる。）	

前期中間試験	1		
3. 重心	6	重心と図心、回転体の体積、安定（※）	(A, D) (c, d, g)
4. 点の運動	6	速度と加速度、直線運動、平面運動、相対運動（※）	
5. 運動方程式	4	ニュートンの第一・第二法則、慣性力、遠心力（※）	

前期期末試験	あり		
6. 剛体の運動	6	回転運動と慣性モーメント（※）	(D, E) (d, g)
7. 力積と運動量	5	力積と運動量、運動量保存の法則、衝突（※）	
8. 仕事、エネルギー、動力	6	仕事と単位、エネルギー、エネルギー保存の法則（※）	

後期中間試験	1		
9. 摩擦	6	すべり摩擦、運動摩擦力、滑車（※）	(D, E) (d, g)
10. 振動	6	単振動、運動方程式、固有振動数（※）	

後期期末試験	あり		
到達目標	力の関係を図示して数式をたてることができ、力学現象についての基礎的な問題を解くことができるようになる。 宮城高専目標 (A:30%) (D:40%) (E:30%)， JABEE (c) (d) (e) (g)		
関連科目	基礎材料科学、基礎数学、微積分、物理		
教科書	書名：工業力学入門 著者：伊藤 勝悦 発行所：森北出版		
補助教科書	特に義務としては設けていないが、参考図書などを利用して自学自習し、不明なところを克服すること。		
参考図書	書名：工業力学 著者：青木 弘、木谷 晋 発行所：森北出版 分類記号：501.3 書名：工業力学 著者：遊佐 周逸 ほか 発行所：コロナ社 など 他に問題集や演習書など自分にあったものを選び、予習・復習すること。		
評価方法と基準	中間および定期試験 80%、課題レポート・ノートなど 20%で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 物理化学 I (Physical Chemistry I)

担 当 教 員：北川 明生

学年・学科名：3 年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修 2 単位 後期 15 週 講義：週 2 時間（学修 90 時間）

授業の目標と概要			
材料の緒性質は、材料を構成する原子、分子の物理化学的性質と密接に関連している。この授業では、物理化学の入門として、熱力学の諸法則とその応用について学ぶ。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
低学年で学んだ物理、化学、数学の基礎的な項目をよく復習しておくこと。とくに、微分積分およびエネルギー論に関する知識は必須である。翌年の物理化学 II と併せて履修すること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授業項目に対する達成度	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
1. 熱力学第 1 法則 ・物理化学で使う数学について ・内部エネルギーと仕事 ・断熱変化 ・等温変化	14	断熱過程、等温過程において、熱力学系の行う仕事を計算できる。熱容量、反応熱、生成熱などの物性値の意味を説明し、計算できる。	(D, E), (d, c, g)
後期中間試験	1		
2. 熱力学第 2 法則 ・カルノーサイクル ・エントロピー ・自由エネルギー	15	可逆過程と不可逆過程の概念を説明できる。エントロピーの定義と物理的な意味を理解し、種々の過程についてエントロピー変化を計算できる。ヘルムホルツ、ギブスの自由エネルギーについて、定義と物理的意味を理解し、種々の過程についてこれらのエネルギー変化を計算できる。	(D, E), (d, c, g)
後期期末試験	あり		
到達目標	熱力学の諸法則を学び、物質、材料の状態変化について、物理化学的に考察できるようになる。演習を通じ、基礎的な述語や概念を理解、把握することを目標とする。 宮城高専目標((D:50%) (E:50%)、JABEE(d) (c) (g)		
関連科目	化学、物理、材料組織学 I, II, III、材料化学 I, II、工業化学 I, II		
教科書	書名：入門物理化学 著者：白井 道雄 発行所：実教出版		
補助教科書			
参考図書	書名： 著者： 発行所： 分類記号：		
評価方法と基準	定期試験の結果で評価する。中間試験 50% 期末試験 50% JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 工業化学 I (Industrial Chemistry I)

担当教員：北川明生

学年・学科名：3年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修2単位 前期15週 講義：週2時間（学修90時間）

授業の目標と概要			
化学プロセスの定量的理解および設計の基礎について、解説と演習により理解を深める。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
関数電卓を用意すること。次年度の工業化学 II と併せて履修すること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授業項目に対する達成目標	教育目標との対応
1. 化学工業のプロセスとプラント 2. 物質収支の考え方	14	化学プロセス解析に現れる物理量の定義、測定法、次元およびそれを表わす様々な単位について理解し、必要に応じて適切に換算することができる。化学プロセスを記述するフローシートの書き方、読み方に習熟し、物質収支式を正しく立てて解くことができる。	(D, E) (c, d, e, g)
前期中間試験	1		
3. 流体 4. 熱の移動	15	流体の物質収支、エネルギー収支、エネルギー損失について理解して適切に式を立てて解くことができる。化学プロセスにおける粉体操作について説明できる。伝熱現象の基礎について理解し、伝熱を利用した単位操作の原理について説明できる。	(D, E) (c, d, e, g)
前期期末試験	あり		
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	化学反応や相変化を含む材料化学プロセスを定量的に解析、設計する方法の基礎を身につける。 宮城高専目標 (D:50%) (E:50%)，JABEE (c) (d) (e) (g)		
関連科目	物理、化学、物理化学 I, II、工業化学 II、材料化学 I, II		
教科書	書名：化学工学入門 著者： 化学工学編修委員会 発行所：実教出版		
補助教科書			
参考図書	書名： 著者： 発行所： 分類記号：		
評価方法と基準	前期中間および期末試験の平均点で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 電子物性 I (Electronic Properties of Solids I)

担 当 教 員：鈴木 吉朗

学年・学科名：3年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修 2単位 通年 30 週 講義：週 1 時間（学修 90 時間）

授業の目標と概要			
材料のもつ様々な物理現象を理解する上で、電子の量子力学的挙動、それを反映した原子の構造、さらには原子の集合としての結晶の構造についての理解が必須となる。それらに関する基礎知識を習得し、引き続く電子物性Ⅱ、Ⅲ、機能材料Ⅰ、Ⅱの基盤とする。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
物理や化学で学んだ内容を基礎として授業を進めていく。公式を暗記するのではなく、現象をイメージしながら理解していくように心がけること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 量子論			(A, D, E)
(1) 光の粒子性と波動性	1	光の粒子性を示す光電効果とコンプトン散乱を説明できる。	(c, d, e, g)
(2) 電子の粒子性と波動性	1	ド・ブロイの物質波について理解し、電子の粒子性と波動性の2重性について説明ができる。	
(3) 不確定性原理	1	ハイゼンベルクの不確定性原理を説明できる。	
(4) 原子の定常状態と線スペクトル	1	水素原子の示すスペクトルを、ボーアの水素原子モデルを用いてエネルギー準位と関連させて説明できる。	(A, D, E)
2. 量子力学			(c, d, e, g)
(1) シュレディンガー-の波動方程式	3	シュレディンガー-の波動方程式の導出と、波動関数を説明ができる。	
前期中間試験	1		
(2) 井戸型ポテンシャル中の電子	2	無限に深い井戸型ポテンシャル中の電子の状態をシュレディンガー-の波動方程式を用いて表現できる。	
(3) 一般のポテンシャル中の電子	2	有限の深さのポテンシャル中の電子の運動をトンネル効果をもとに説明できる。	(A, D, E)
3. 原子			(c, d, e, g)
(1) クーロンポテンシャル中の電子 ：水素原子	3	3次元クーロンポテンシャル中の電子の運動をシュレディンガー-の波動方程式を用いて表し、電子のエネルギー準位・空間分布と量子数の関係を説明できる。	
前期期末試験	あり		
(2) 多電子原子：元素の周期律	2	電子を多数含む原子のエネルギー状態を理解し、元素の周期律をパウリの排他律をもとに説明できる。	
(3) 集団としての電子	1	電子の集団運動をフェルミ分布関数をもとに説明できる。	(A, D, E)
4. 分子			(c, d, e, g)
(1) イオン結合	1	イオン結合をイオン化エネルギーと電子親和力をもとに説明できる。	
(2) 共有結合：水素分子	1	水素分子の結合・反結合状態を分子軌道により説明できる。	
(3) 共有結合：メタン、エチレン分子	2	メタン、エチレン分子など方向性のある結合を sp 混成軌道により説明できる。	
後期中間試験	1		
4. 固体			(A, D, E)
(1) 結晶構造	1	固体中の原子の規則的配列：結晶構造を対称性により分類できる。	(c, d, e, g)
(2) 結晶とX線回折	1	結晶構造を決定するためのX線回折におけるブラッグの条件が説明できる。	
(3) 結晶の結合の仕組み	5	分子性結晶、イオン結晶、共有結晶、金属結晶での原子の結合の仕組みとその特徴について説明できる。	
後期期末試験	あり		
到達目標	材料のもつ物理的性質を理解に必要な基礎知識を学習する。原子の構造とその結合、電子の挙動に由来する物性、またそれらを理解するために必要な量子力学の基礎的事項を説明できるようにする。 宮城高専目標 (A:70%) (D:20%) (E:10%), JABEE (b) (c) (d) (e) (g)		
関連科目	物理、化学、応用物理、電子物性Ⅰ、Ⅱ、機能材料Ⅰ、Ⅱ		
教科書	書名：工学系のための現代物理学 著者：原康夫・岡崎誠 発行所：裳華房		
補助教科書	なし		
参考図書			
評価方法と基準	中間および定期試験 75%, 課題・授業内活動 25%で評価し、最終評価は前期と後期の平均とする。 JABEE 合格：65 点以上		

教科目名 設計製図 I (Mechanical Drawing and Design I)

担 当 教 員： 赤澤 真

学年・学科名： 3年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 3単位 通年 30 週 実習：週 3 時間 (学修 90 時間)

授業の目標と概要

製図に関する日本工業規格 (J I S) に基づき、機械製図の基本的な知識と技術を例題、演習により習得し、製作図、設計図などを正しく読み、図面を構想し、作成する能力を養う。

履修上の注意 (準備する用具、前提となる知識など)

製図は「正しく、明瞭に、迅速に」自らの努力によって修得する。
課題に集中的に取り組むとともに、作品提出期限を守ること。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 製図の基礎			(D, E) (e, g, h)
製図用具とその使い方	3	● 線、文字、数字の用法を理解しきれいに書くことができる。	
投影図、展開図	15	● 製図用具の使い方に慣れるとともに、フリーハンドによる製図ができる。	
立体的図示法	9	● 三次元の物体を描くことができる。	
前期中間試験	なし		
2. 作成図			(D, E) (e, g, h)
図面の様式、線の種類用途	6	● 図面の様式、線の用法が理解できる。	
図形の表し方、寸法記入	6	● 正しい寸法記入ができる。	
面の肌、はめあい、管理	6	● 面の肌、はめあい、幾何公差についての概要が理解できる。	
前期期末試験	なし		
3. 機械要素の製図			(D, E) (e, g, h)
スケッチ	9	● スケッチ製図の目的を理解し、製作図の作成に反映することができる。	
ネジ、軸、軸継ぎ手の製図	12		
軸受け、歯車の製図	9		
後期中間試験	なし		
4. 機械・器具のスケッチと製図	15	● 組立図、部品図を理解し、三次元の物体を二次元の図面として正確に表現できる。	(D, E) (e, g, h)
後期期末試験	なし		
到達目標	図面の表記法、線分の表記法の習熟、組立図の作成能力を身に付ける。 宮城高専目標 (D:50%) (E:50%)、JABEE (e) (g) (h)		
関連科目	材料力学 I		
教科書	書名：機械製図 著者：林 洋次 ほかに 9 名 発行所：実教出版		
補助教科書			
参考図書			
評価法	提出図面 (100%) で評価。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 材料工学実験Ⅱ (Materials Engineering Experiment Ⅱ)

担当教員： 吉田 光彦，北川 明生，浅田 格，武田 光博

学年・学科名： 3年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修3単位 通年30週 実験：週3時間 (学修90時間)

授業の目標と概要			
材料工学の基礎となる各テーマについて実験を行う。実験の目的・要点を捕らえ、実験における基本的な方法・手順を実践的に学習して、実験結果を整理しまとめる力を身につける。さらに課題調査などを通して、材料工学に関する研究を行う素養を養う。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
各週の実験内容は、事前に実験書を読んで予習しておくこと。関数電卓、方眼紙、実験ノートを準備して、作業着など適切な服装で臨むこと。実験は10名のグループに分かれて行う。積極的に参加して、自らの手で作業を行うようにする。実験レポートは提出期限を厳守し、必ず提出すること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. ガイダンスと演習 (1) 実験テーマ紹介とレポート作成法	14	材料工学に関する実験と材料開発や応用へのつながりを理解する。実験レポートのまとめ方、書き方がわかる。実験データまとめ、単位の正しい取り扱い、磁性材料の磁化測定を行い、その実験データをもとにデータ整理や分析方法を習得する。グラフの作成ができる。	(A, C, D) (d, e, f)
(2) 物性測定とデータ整理演習	12		(A, C-E) (b-f, h)
----- 前期中間試験 -----			
2. 実験題目 (1) 鉄鋼の標準組織と焼き入れ組織の観察	12	成分未知である炭素鋼の標準組織および焼入組織の観察を通して、炭素鋼の炭素量を推定できるようになる。さらに Fe-C 系状態図や熱処理と組織の関係を理解して説明できる。	(A-E) (a-g)
(2)-1 X線回折実験	7	未知の材料を用いて、X線回折の測定ができる。その結晶構造を決定して格子定数を求めることができる。X線とX線回折に関する基礎知識を説明できる。	(A-E) (a-g)
----- 前期期末試験 -----			
(2)-2 X線回折実験	5		
(3) 定量分析化学	12	実験で行う各種滴定法を通して、定量的な化学分析法の基礎を理解して分析を行うことができる。	(A-E) (a-g)
(4) 熱電対の検定と状態図の作成	12	工学の基礎となる温度測定とその尺度、ペルチェトムソン効果などセンサーの原理を説明できる。物質の融点と凝固点を測定でき、状態図の作成ができる。	(A-E) (a-g)
----- 後期中間試験 -----			
3 実験結果の発表	16	実験テーマに関する発表を通して、材料工学における発表、プレゼンテーションの基礎を身につける。	(A, C-E) (b-f, h)
----- 後期期末試験 -----			
到達目標	材料工学に関する基礎重要項目について実験を通して実践的に学習する。実験技術の習得、実験結果の考察、レポートによる実験報告書の作成により、実験・研究の基礎を身につける。 宮城高専目標 (A:20%) (B:10%) (C:20%) (D:25%) (D:25%), JABEE (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)		
関連科目	材料組織学Ⅰ, 物理化学Ⅰ, 材料化学Ⅰ, 電子物性Ⅰ, 構成材料Ⅰ, 応用物理		
教科書	書名：材料工学科 学生実験書 改定第4版 著者：宮城工業高等専門学校 材料工学科		
補助教科書			
参考図書	学生実験書の各実験テーマに記載。		
評価方法と基準	実験レポートによる評価 80%, 実験発表・課題による評価 20% JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 材料組織学Ⅱ (Metallography Ⅱ)

担当教員： 田口 収

学年・学科名： 3年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択2単位 通年30週 講義：週1時間 (学修90時間)

授業の目標と概要

金属材料の基本的性質を理解する上で必要な物理、化学および数学の知識に基づき材料を構成する原子の挙動、結晶構造などの基本を学び、さらに金属の組織や相反応の基本的な概念と、その基本である状態図を理解する。

履修上の注意 (準備する用具、前提となる知識など)

履修にさいし、物理、化学および数学のしっかりした知識が要求される。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 二成分系合金平衡状態図			
(1) 溶体	3	溶体について説明することができる。	(A, D, E) (d)
(2) 相律	3	相律について説明することができる。	(A, D, E) (d)
前期中間試験	1		
(3) 全率固溶型	2	状態図を描け、その特徴や平衡時における組織を説明することができる。	(A, D, E) (d)
(4) 共晶型	3	状態図を描け、その特徴や平衡時における組織を説明することができる。	(A, D, E) (d)
(5) 共晶型	3	状態図を描け、その特徴や平衡時における組織を説明することができる。	(A, D, E) (d)
前期期末試験	あり		
(6) 包晶型	3	状態図を描け、その特徴や平衡時における組織を説明することができる。	(A, D, E) (d)
(7) 偏晶型	3	状態図を描け、その特徴や平衡時における組織を説明することができる。	(A, D, E) (d)
(8) その他の2成分系状態図	1	状態図を描け、その特徴や平衡時における組織を説明することができる。	(A, D, E) (d)
後期中間試験	1		
2. 三成分系平衡状態図			
(1) 三成分系状態図の表示法	4	三成分系状態図の表示を説明することができる。	(A, D, E) (d)
(2) 全率固溶型	4	全率固溶型三成分系状態図を説明することができる。	(A, D, E) (d)
後期期末試験	あり		
到達目標	二、三成分系状態図の基本が理解できること。 宮城高専目標 (A:70%) (D:10%) (E:20%), JABEE (d)		
関連科目	材料組織学Ⅰ、構成材料Ⅰ、化学、物理、物理化学		
教科書	書名：図解合金状態図読本 著者：横山 亨 発行所：オーム社		
補助教科書	プリント		
参考図書	関連図書が図書館に多数蔵書してある。		
評価方法と基準	中間試験、定期試験 100% で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 電気回路 (Electric Circuits)

担 当 教 員：熊谷晃一

学年・学科名： 3 年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 1 単位 通年 30 週 講義：週 1 時間 (学修 30 時間)

授業の目標と概要
低学年で学んだ基礎電気Ⅰ・Ⅱ及び電気・電子工学実験Ⅰを基に、複素ベクトルを導入した交流理論の基本を学ぶ。また、一般の電気回路の計算に必要な公式・定理を学び、電気回路計算に習熟する。

履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)
基礎電気Ⅰ・Ⅱで学んだ直流回路におけるオームの法則やキルヒホッフの法則をよく復習しておくこと。随時演習を行うので必ず専用のノートを準備すること。この科目は3年次で電気回路として1単位、関連の強い科目として4年次で電子回路として1単位で開講される。両方を受講することが望ましい。

授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 直流回路の復習	2	基礎電気で学んだオームの法則、抵抗の接続、キルヒホッフの法則等を適切に利用できる。直流電力及び整合、電源に関して説明でき、重ねの理を利用できる。	(D) (d, e)
2. 正弦波交流と回路素子 (その1)	4	正弦波交流を複素ベクトルを使用して表現できる。回路素子(抵抗、インダクタンス、キャパシタンス)の電気的性質を説明できる。	(D, E) (c, d, e)
前期中間試験	1		
3. 正弦波交流と回路素子 (その2)	3	簡単な交流回路を複素ベクトルを使用して計算できる。複素交流電力を求めて説明することができる。	(B, D, E) (c, d, e)
4. 正弦波交流回路 (その1)	5	複素インピーダンス、複素アドミタンスを適切に使い分けることができる。直列共振回路、並列共振回路の特性を説明できる。相互誘導回路、理想トランスの性質を説明できる。	(D, E) (c, d, e)
前期期末試験	あり		
5. 正弦波交流回路 (その2)	2	整合回路、交流ブリッジ回路の解析を行い特性を説明できる。入門的な各種フィルタ回路を解析し特性を定性的または定量的に説明できる。	(D, E) (c, d, e)
6. 周期波 (正弦波以外の) の取り扱い	5	非正弦周期波形をフーリエ級数で表現できる。電気回路の解析にフーリエ級数を適用できる。	(D, E) (c, d, e)
後期中間試験	1		
7. 一般回路の定理	7	鳳ーテブナンの定理、ノートンの定理、補償の定理、可逆の理、双対の理等を適用して電気回路の解析が行える。逆回路等の回路の性質を説明できる。	(D, E) (c, d, e)
後期期末試験	あり		
到達目標	インピーダンスやアドミタンスについて理解を深め、複素交流理論を活用して線形・受動回路に関する解析法を身につける。 宮城高専目標 (B:5%) (D:60%) (E:35%), JABEE (c) (d) (e)		
関連科目	物理、基礎電気Ⅰ・Ⅱ、電気・電子工学実験Ⅰ、応用物理Ⅰ、電子物性Ⅰ、電子回路		
教科書	書名：基礎電気回路 著者：内藤喜之 発行所：昭晃堂		
補助教科書	書名：電気基礎 (上) 著者：宇都宮敏男 他 発行所：コロナ社		
参考図書	書名： 著者： 発行所： 分類記号 1: 541.1		
評価方法と基準	中間および定期試験 80 %, レポート 10 %, 授業内活動 10 % で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 情報処理Ⅱ (Information Processing Ⅱ)

担 当 教 員：熊谷 晃一

学年・学科名：3年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 2単位 通年 30週 講義：週2時間（学修60時間）

授業の目標と概要			
A) オペレーティングシステム(OS)の利用法とネットワーク環境の利用法を確認した上で、C 言語によって主に科学技術計算を処理するアルゴリズムを演習を通して学ぶ。			
B) 数値計算法及びデータ処理法の学習を通じて、専門科目への応用法を学ぶ。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
この科目は情報処理Ⅰで修練した問題解決方法を基本としている。情報処理Ⅰで学んだ演習課題でのプログラム構造を良く復習しておくこと(g)。以下に示す時間数は講義と演習を含んだものである。レポートは電子メールでの提出となるので、提出期限(時刻)を厳守すること(h)。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. OS の概念と利用法	12	OS の種類とそれらの特徴を説明できる。電子計算機室の計算機環境の利用方法を身につける。指定のOS上でエディタ、Cコンパイラを活用することができる。規定の条件下で電子メールを使用することができる。	(A)
2. C 言語応用文法	4	必要に応じて関数定義やその他の応用機能をプログラムして利用することができる。	(A, E) (c, d, e)
----- 前期中間試験 -----			
3. 数値計算法（その1）	14	演習を行う上で必要なシェルコマンドを駆使して、リダイレクト、パイプラインの機能やファイル転送を行うことができる。C言語でのファイル入出力をプログラムすることができる。規定の条件下で電子メールを利用したレポート提出方法を身につける。数値データの統計処理が行える。実験データを最小2乗法を適用して解析できる。数値データを GNUPLLOT 等を利用して可視化し、解析に役立てることができる。	(A, E) (c, d, e)
----- 前期期末試験 -----			
4. 数値計算法（その2）	20	台形公式やシンプソン法を適用して数値積分を求めることができる。はさみうち法やニュートン法を適用して高次代数方程式を解くことができる。オイラー法、修正オイラー法、ルンゲ・クッタ法を適用して常微分方程式を解くことができる。以上の数値計算法で得られた解を適切に評価・分析することができる。	(A, E) (c, d, e)
----- 後期中間試験 -----			
5. 文書処理	10	LaTeX による基礎的な文書処理を行うことができる。LaTeX ソースファイルへの規定の図面の挿入方法を修得してレポート作成に役立てることができる。	(A, C, E) (c, d, e, f)
----- 後期期末試験 -----			
到達目標	情報処理Ⅰで学んできた内容を確実に定着させて、計算機ネットワークの利用法、数値計算法、文書処理法および専門への応用法を身につけて積極的に活用する。 宮城高専目標(A:50%) (C:10%) (E:40%), JABEE(c) (d) (e) (f) (g) (h)		
関連科目	情報基礎、情報処理Ⅰ、基礎数学A・B、代数幾何、微積分、物理、化学		
教科書	書名：はじめてのC 著者：椋田實 発行所：技術評論社		
補助教科書	適宜プリントを配布します。情報処理Ⅰで使用した教科書も持参することが望ましい。		
参考図書	書名： 著者： 発行所： 分類記号 1:007.64, 418.1		
評価方法と基準	演習課題レポートの評価結果50%と定期試験結果50%で評価する。 JABEE 合格:60点以上		

教科目名 材料工学演習 (Practice on Materials Engineering)

担 当 教 員： 浅田 格

学年・学科名： 3年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択1単位 通年30週 演習：週1時間 (学修30時間)

授業の目標と概要			
1, 2年で学習した数学・物理・化学などの材料工学に関する基礎科目について、基礎学力の向上を目標に復習や応用問題演習を行い、理解を深める。基礎科目と応用科目のつながりを目的とした演習をおこなう。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
演習内容ごとに必要な教科書や参考書を持参すること。物理や化学の演習では電卓を使用することがあるので準備すること。演習では、問題の意味を理解して解く過程が重要です。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 物理・化学演習 (1)運動と力	4	物体の運動、力とつり合い、運動に関する法則などを理解し、基本問題を解くことができる	(A, D) (c, d, f, g)
(2)化学計算	4	分子量、密度、モル濃度、中和反応など化学実験に必要な基本計算能力をつける	
----- 前期中間試験 -----			
2. 専門科目への応用 (1)熱とエネルギー	3	熱力学の法則を理解して問題が解ける	(A, D)
(2)電気と磁気	2	電磁誘導や電磁力など電磁現象を理解する	(c, d, f, g)
(3)静電気、交流回路	2	電界、コンデンサ、放電現象を理解する。交流回路の基本問題を解ける	
----- 前期期末試験 -----			
(4)電子とエネルギー	4	電子軌道、エネルギー準位などの基本問題演習を行いその内容が理解できる。	(A, D) (c, d, f, g)
(5)原子の構造と物質の構造	4	原子の構造、結合の種類、結晶構造に関する理解とその演習問題を解ける。	
----- 後期中間試験 -----			
2. 材料開発の調査と発表 (1)報告書の作成	2	科学分野の調査書として正しい明確な文章表現方法を身につける。	(C, D) (c, d, f, g)
(2)電子プレゼン	5	調査した内容について、電子プレゼン用ソフトを用いて発表を行い、発表における情報の伝達方法について身につける。	
----- 後期期末試験 -----			
到達目標	材料に関する基本的な物理・化学現象について理解し、関連する基本問題を解くことができる。数学を含めて、問題を理解してわかりやすく正しい記述を行うことができるようになる。 宮城高専目標 (A:50%) (C:20%) (D:30%), JABEE (c) (d) (f) (g)		
関連科目	基礎数学, 微積分, 代数幾何, 物理, 化学, 基礎電気, 応用物理		
教科書			
補助教科書			
参考図書			
評価方法と基準	授業で行う演習, 小テストや課題レポートにより評価する。 JABEE 合格:60 点以上		

教科目名 総合セミナー (Synthetic Seminar)

担 当 教 員：材料工学科全教員, 松浦眞, 石山純一, 生田信之, 鈴木勝彦, 今野一弥, 遠藤智明

学年・学科名： 4 年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 2 単位 通年 30 週 演習：週 2 時間 (学修 60 時間)

授業の目標と概要			
5 年次には、1 教員研究室当り数名程度の学生が配属となり、それまでに学んだ知識・技術を基に、卒業研究が行われる。この科目では、卒業研究への導入として個別の研究室の内容調査と実際の研究室への配属を行う。また、配属された研究室において研究活動を開始する。学生においては、総合セミナーから卒業研究にかけて独創性が培われ、問題発見・解決能力および情報収集・伝達能力を具備した創造性豊かな実践的技術者としての素地が育成される。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
各教員から予め提示された研究課題を選ぶことによって、その教員の研究室に配属される。原則として 4 年次の総合セミナーと 5 年次の卒業研究の研究課題は同一のものとなる。総合セミナー及び卒業研究とは、今まで学習して得られた知識に基づき、材料工学分野の未知の事柄(含新素材の創生)を、文献調査、実験計画及び実験結果の予測を立てながら、既存の装置または必要ならば新たな装置を用いて明らかにする。従って、(1) 実験結果を整理、検討し仮説を立てながら実験に臨むこと。(2) 指導教員と常に議論し実験・研究を進めること。(3) 文献調査等に関しては図書館を最大限利用すること。(4) 総合セミナー(卒業研究)ノートを必ず用意すること。(5) 総合セミナー及び卒業研究では学生の自主性・積極性が強く求められる。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. ガイダンス	4	・ 各教員の研究課題の説明。	(A, B, C, D, E) (b, c, d, e, f, g, h)
2. 研究課題の選択	4	・ 研究室訪問調査、研究室配属。	
前期中間試験			
3. 研究活動 ・ 研究背景の調査 ・ 研究目的の設定	14 8	・ 研究課題として取り上げられた背景・理由の理解ができる。 ・ 問題点の把握と研究成果が社会または材料工学分野で果たす意義及び役割が理解できる。	(A, B, C, D, E) (b, c, d, e, f, g, h)
前期期末試験			
・ 研究方法に関する調査	16	・ 研究課題に関連のある学術論文(和文、欧文を問わず)の購読及び調査内容を発表できる。	(A, B, C, D, E) (b, c, d, e, f, g, h)
後期中間試験			
・ 実験方法の検討	6 4 2 2	・ 研究室内実験装置使用の習熟を図る。 ・ 既存の設備で実験可能かの検討。 ・ 5 年次卒業研究への展望のまとめ。 ・ 5 年次研究計画発表会への準備。	(A, B, C, D, E) (b, c, d, e, f, g, h)
後期期末試験			
到 達 目 標	選択した研究課題の理解、実験装置の理解と操作法の習熟、発表方法の習熟と情報伝達基礎能力の充実 宮城高専目標 (A:20%) (B:20%) (C:20%) (D:20%) (E:20%), JABEE (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)		
関 連 科 目	材料工学科全科目及び総合科学系全科目		
教 科 書	書名：	著者：	発行所：
補 助 教 科 書	書名：	著者：	発行所：
参 考 図 書	書名：	著者：	発行所： 分類記号：
評価方法と基準	選択した研究課題に関する総合セミナーノートと口頭発表による総合評価。 JABEE 合格：70 点以上		

教科目名 設計製図Ⅱ (Machine Design and Drawing Ⅱ)

担 当 教 員： 赤澤 真

学年・学科名： 4年 材料工学科

単位数 期間 形態： 必修 3 単位 通年 30 週 実習：週 3 時間（学修 135 時間）

授業の目標と概要			
CAD (Computer Aided Design) による製図は、作図時間の短縮、図面の変更、図面の保管など、その活用によって多大な便益をもたらすものであり、設計製図をより正確に迅速に能率的に行うことができる。本講義は基礎製図および設計製図Ⅰで学んだ製図の基本に従い、CAD システム十分に使いこなし、機械の仕様に従って設計製図できるようになることが目的である。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
基礎製図、設計製図で学習した製図の基礎を習得していることを前提とし講義を行う。CAD システムは図面作成において非常に便利な道具であるが、設計はあくまで人間の創造的な作業である。CAD システムは人間の創造的作業を支援する道具であることを念頭に置いて受講すること。また、コンピュータでの作業となるので電子データを取り扱い方（ファイルの保存、移動など）等のコンピュータの基本的作業を習得していることが望ましい。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1 CAD システム概要の説明	2	CAD システム概要を理解する。	(B) (a, g, h)
2 CAD 入門	4	CAD システムの立ち上げ、コマンド入力ができる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
3 直線、円、接線の簡単な例題	3	直線、円、接線を正しく書くことができる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
4 機械部品の断面形状とハッチング	6	断面図の意味を理解し、ハッチングを正しく図示できる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
----- 前期中間試験 -----			
5 立体図形の作図	6	3次元の物体を第三角法用いて2次元で表現できる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
6 ボルトとナットの作図	6	ボルトとナットの規格を理解し、正しく作図できる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
7 寸法スタイルの設定と記入法	3	寸法が正しく正確に設定できる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
----- 前期期末試験 -----			
8 パンタグラフ型ねじ式ジャッキの設計及び製図	30	ねじ式ジャッキを仕様に従って設計を行い正しく製図できる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
----- 後期中間試験 -----			
9 減速歯車装置の設計及び製図	30	減速歯車装置を仕様に従って設計を行い、正しく製図できる。	(A, D, E) (c, e, g, h)
----- 後期期末試験 -----			
到達目標	CAD の概要を理解し、機械の仕様に従って設計を行い、図面を正確に迅速に能率的に書くことができるようになる。 宮城高専目標 (A:30%) (B:10%) (D:30%) (E:30%), JABEE (a) (c) (e) (g) (h)		
関連科目	基礎製図、工業力学		
教科書	書名：機械製図 著者：林 洋次 他 9 名 発行所：実教出版		
補助教科書			
参考図書			
評価方法と基準	図面課題 100%で評価。 JABEE 合格：70 点以上		

教科目名 材料工学実験Ⅲ (Material Engineering Experiment Ⅲ)

担当教員：材料工学科教員

学年・学科名：4年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修3単位 通年30週 実験：週3時間（学修135時間）

授業の目標と概要			
材料工学の基礎重要事項を含むいくつかのテーマについて実験する。要点をとらえ、目的、実験方法、結果を整理し、報告書にまとめる。資料を自ら調べ考察することにより、自主的な問題解決の能力を養う。提出物の期限を守る習慣を身につけ、限られた時間内で問題を迅速に処理する能力を養う。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
自ら積極的に実験に参加し、必ず自分の手でやってみること。また、実験には適切な服装で臨むこと。テーマ開始前までに実験書を予めよく読み、実験内容：目的、原理、実験方法を理解しておくこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. オリエンテーション	16	材料工学実験に関する一般的注意、報告書の作成法について、また各実験の概容説明	(B, C, D) (b, d, g)
2. 真空蒸着	20	半導体薄膜の作製と評価を通じて、真空および分光技術の基礎を学び説明できる。	(B, C, D, E) (a, b, c, d, e, g, h)

前期中間試験			
3. 圧延/再結晶	20	金属板材を冷間加工し、圧延荷重について理解する。冷間加工後の熱処理による回復・再結晶化過程を学び、説明できる。	(B, C, D, E) (a, b, c, d, e, g, h)
4. 材料強度試験	20	軟鋼を引張試験し、降伏点、引張り強さ、伸び、絞り、耐力などの材料の機械的性質を説明できる。	(B, C, D, E) (a, b, c, d, e, g, h)
前期期末試験	なし		
5. メカニカルアロイング	20	合金粉末の作製を固相法の一つであるボールミリングによって行なう。合金作製後、X線回折、EPMA測定により粉末の評価を行い、固相法による合金作製の基礎を学び、説明できる。	(B, C, D, E) (a, b, c, d, e, g, h)

後期中間試験			
6. 粉体合成・加工	20	セラミックス粉体の化学的合成実験、粉体冶金の基本である金型成形および焼結実験を通して、粉体の基本特性、成形特性、焼結性について学び、説明できる。	(B, C, D, E) (a, b, c, d, e, g, h)
7. 実験発表会	20	工学実験の発表会において、各班の実験結果をまとめて、OHPあるいはPowerPointによるスライドを用いて発表する。	(B, C, D) (a, b, d, f, h)
後期期末試験	あり		
到達目標	自ら積極的に実験に参加し、必ず自分の手でやってみること。五感を使って覚えたことは、いつまでも覚えているもの。データを採りながら、中で起こっている現象をイメージすることも大切。また、材料技術者として実務を行う上で必要な行動意識を身につける。 宮城高専目標 (B:20%) (C:30%) (D:20%) (E:30%), JABEE (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)		
関連科目			
教科書	書名:材料工学科学学生実験書改訂第4版 著者:宮城工業高等専門学校材料工学科 発行所:		
補助教科書	なし		
参考図書	関連図書を図書館に多くそろえてある。		
評価方法と基準	実験報告書90%、授業内活動10%で評価する。 JABEE 合格:70点以上		

教科目名 解析学 (Analysis)

担 当 教 員 : 安藤 二郎

学年・学科名 : 4年 材料工学科

単位数 期間 形態 : 選択2単位 通年30週 講義・対話 : 週2時間 (学修90時間)

授業の目標と概要

材料工学および物理学の分野で広く応用されているベクトル解析、複素関数論を学習する。応用上大切な、複素積分、コーシーの積分公式、留数、グリーンの定理、ガウスの定理、ストークスの定理まで意味を理解することと、その計算、技法を習得させる。

履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)

物理学および工学の理論的組み立てを解析するために、3年生までに学んだ数学のすべての分野を利用する方法を学ぶ。そのため、これまで学んだ数学の全ての知識が必要となる。授業に臨むにあたっては、復習をすることは当然であるが、更に自ら問題を解いてみるのが肝要である。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 複素関数 正則関数	14	複素数と極形式、絶対値と偏角、複素関数、正則関数等の基本的な関数について実変数関数の場合と比較して理解する。Cauchy-Riemann の関係式、正則関数による写像、逆関数を理解する。	(A, D, E) (c, d, e, f)
前期中間試験	1		
積 分	15	複素積分、Cauchy の積分定理、Cauchy の積分表示を理解する。数列と級数、関数の展開、孤立特異点と留数、留数の定理を理解し計算する。	(A, D, E) (c, d, e, f)
前期期末試験	あり		
2. ベクトル解析 (1) ベクトル関数	8	外積が計算できる。ベクトル関数の微分がわかる。曲線、曲面のベクトル関数表示がわかる。	(A, D, E) (c, d, e, f)
(2) スカラー場とベクトル場	6	勾配、発散と回転が計算できる。	
後期中間試験	1		
(3) 線積分、面積分	15	スカラー場とベクトル場の線積分、面積分が計算できる。、グリーンの定理、ガウスの発散定理、ストークスの定理が理解できる。	(A, D, E) (c, d, e, f)
後期期末試験	あり		
到達目標	(1) 外積、勾配、発散、回転などの基本事項がきちんと理解でき計算できる。 (2) 線積分、複素積分、留数が計算できる。 (3) ストークスの定理、コーシーの積分定理がきちんと理解されている。 宮城高専目標 (A:60%) (D:20%) (E:20%)、JABEE (c) (d) (e) (f)		
関連科目	微積分、代数幾何		
教科書	書名:新訂 応用数学 著者:碓水 久 斎藤 斉 他 発行所:大日本図書		
補助教科書	書名:新訂 応用数学問題集 著者:碓水 久 斎藤 斉 他 発行所:大日本図書		
参考図書	書名: 著者: 発行所: 分類記号:		
評価方法と基準	中間試験・定期試験80%と課題・授業内活動等20%で評価する。 JABEE 合格:60点以上		

教科目名 テクニカルライティング (Technical Writing)

担 当 教 員 : 材料工学科全教員

学年・学科名 : 4年 材料工学科

単位数 期間 形態 : 選択1単位 後期15週 講義・対話:週2時間 (学修45時間)

授業の目標と概要

(1) 工学・工業分野の日本語によるモデル表現を学ぶ。

(2) 自己アピール、志望動機など自己を他者に理解してもらう表現方法を学ぶ。

授業はモデル表現の提示→教官によるその解説→学生(グループまたは個人)による演習(作文)→教官による評価(合評または添削)のサイクルで進める。グループ単位でのプレゼンテーションもある。演習課題の提出によって成績評価する。

履修上の注意(準備する用具、前提となる知識など)

全課題の提出を義務づける。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
(1) 総論 テクニカル・ライティングの意義・自己アピール書	3	工学を学ぶ者にとってのテクニカル・ライティングの必要性を理解する。自己アピール書の形式を学び、自己アピール書の書き方が分かる。	(C) (f, h) (C) (f, h)
(2) 志望動機	3	志望動機の形式を学び、出願書類の志望動機欄の書き方が分かる。	(C) (f, h)
(3) エントリー・シート	2	エントリー・シートの形式を学び、エントリー・シートの書き方が分かる。	(C) (f, h)
(4) 科学論文における文章表現(1)	7	材料に関する文献を読み、科学論文の特徴である構造化された文章構成と明確な文章表現方法を習得する。	(C) (f, h)
後期中間試験			
(5) 科学論文における文章表現(2)	5	実験データに基づき、科学論文に適する文章作成ができる。	(C) (f, h)
(6) 特許・明細書	6	明細書の形式を学び、明細書の書き方が分かる。	(C) (f, h)
(7) 取扱説明書	4	取扱説明書の形式を学び、取扱説明書の書き方が分かる。	(C) (f, h)
後期期末試験	なし		
到達目標	(1) テクニカル・ライティングの必要性和基本的形式を理解する。 (2) (1)の理解に基づいて作文ができる。 宮城高専教育目標(C:100%) JABEE(f) (h)		
関連科目	国語表現、実験(レポート)、総合セミナー、卒業研究など		
教科書	担当教員によって編集されたテキスト		
補助教科書	特になし		
参考図書	特になし		
評価法と基準	演習課題の提出=100%で評価する。 JABEE 合格:60点以上		

教科目名 応用物理Ⅱ (Applied PhysicsⅡ)

担当教員：松浦 真

学年・学科名：4年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 2単位 通年 30週 講義：週2時間（学修60時間）

授業の目標と概要			
3学年までに学んだ物理を基礎にして、前半は質点から質点系の運動、直線運動から回転運動の力学に発展させ、また流体力学の基礎を学ぶ。後半は電磁気学の基礎を学ぶ。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
年4回の定期テストで成績を評価する。再試験は行わない。過去問は役に立たないので、授業をおろそかにしないこと。レポートの提出状況、出欠状況、授業の取り組み、ノート等の平常点も考慮する。随時行う小テストも成績に加味される。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 力学	14	速度、加速度、ベクトル、運動の法則、運動方程式を理解し問題を解くことができる。 単振動、保存力、力学的エネルギー保存則 万有引力と位置エネルギー、運動量保存則 衝突問題、力積と運動量、質量中心、質点系の運動を理解し、基本問題を解くことができる。	(A), (c), (d)
前期中間試験	1		
2. 質点系の力学	15	テスト解答、角運動量、角運動量保存則 剛体の回転運動、慣性モーメント、回転の運動エネルギー について理解し、基本問題を解くことができる。	(A), (c), (d)
前期期末試験	あり		
3. 流体力学	6	テスト解答	(A), (c), (d)
4. 電荷と電場	8	クーロンの法則、ガウスの法則、電位、コンデンサー、誘電体について理解し、基本問題を解くことができる。	
後期中間試験	1		
5. 電流と磁場	10	ローレンツ力、電流に働く力、ビオサバールの法則、アンペールの法則を理解し、基本問題を解くことができる。	(A), (c), (d)
6. 振動する電磁場	5	電磁誘導の法則、相互誘導と自己誘導、交流、光と電磁波について理解し、問題を解くことができる。	
後期期末試験	あり		
到達目標	剛体の力学、流体力学、電磁気学の基礎を理解し、基本問題を解くことができる。 宮城高専目標(A:70%) (B:10%) (C:10%) (D:10%), JABEE(c) (d) (e)		
関連科目	物理、数学		
教科書	書名：「物理学基礎」 著者：原 康夫 著 発行所： 学術図書出版		
補助教科書	書名：高専の物理問題集 第3版 著書：田中富士夫編 発行所：森北出版		
参考図書	①高等学校検定教科書 物理ⅠB 東京書籍 ②高等学校検定教科書 物理Ⅱ 東京書籍 ③詳解 物理学演習 上・下 後藤憲一他 共立出版, 900050952, 420.7 ④ファイリングノート 物理学演習Ⅱ 電磁気学 鈴木賢二、高木精志著、 学術図書 ⑤量子の謎を解く, F.A. フルフ著（中村訳）, 900049454、シンショ、ブルーハ ⑥現代物理学をひらく, 新日本出版社、菅井準一著、900017355, ブンコ, スカ ⑦熱輻射と量子, 東海大学出版会, 物理学史研究刊行会編, 9000592		
評価方法と基準	定期試験が80%、小テスト、課題レポート、授業の取り組み等20%。再試験は行わないので4回の定期テストに万全を期すこと。 JABEE 合格：60点以上		

教科目名 材料強度学 I (Mechanical Behavior of Materials I)

担 当 教 員： 吉田光彦、

学 年・学 科 名： 4 年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 1 単位 後期 15 週 講義：週 2 時間（学修 30 時間）

授業の目標と概要

固体材料の変形と破壊および強度について、その物理的意味を把握し、微視的および巨視的な変形挙動および破壊現象を物性論および転位論の知識を用いて理解し、新しい構成材料の開発、有効加工法および構造物を設計する上で必要となる基本的知識を修めることを目的とする。

履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）

固体材料の変形と破壊および強度について、その物理的意味を把握し、微視的および巨視的な変形挙動および破壊現象を物性論および転位論の知識を用いて理解し、新しい構成材料の開発、有効加工法および構造物を設計する上で必要となる基本的知識を修めることを目的とする。

授業の内容

授 業 項 目	時間	内 容	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
1. 結晶塑性の基礎		固体結晶体の構造と 3 年次に学んだ事項の復習	(D, E) (c, d, g)
(1) 格子欠陥	4		
(2) すべり変形	4	・結晶構造、格子欠陥、面欠陥、拡散現象が理解できること。	(D, E) (c, d, g)
(3) 転位とすべり現象	2	・すべり線、線欠陥、面心および体心結晶格子のすべり変形が理解できること。	(D, E) (c, d, g)
2. 転位論			
(1) 転位論の基礎	4	・完全結晶のすべり変形	(D, E) (c, d, g)
		・固体結晶体がなぜ変形可能かを学ぶ。	(D, E) (c, d)
		・転位の観察、転位の基本的性質の理解。	(D, E) (c, d, g)
		・面心結晶格子の転位、体心立方格子の転位	
後期中間試験	1		
(2) 結晶構造と転位	4	・転位の応力場、転位に作用する力、転位の増殖機構、転位の上昇運動を学ぶ	(D, E) (c, d, g)
(3) 転位の基本的性質	4	・結晶粒界および亜結晶粒界	(D, E) (c, d)
3. 強化機構			
(1) 強化機構の基礎	2	・固溶強化の基礎、弾性的相互作用、化学的相互作用	(D, E) (c, d, g)
(2) 固溶強化	3		
(3) 二相合金の変形	2	・複合材料の変形、析出硬化、マルテンサイト強化が理解できること。	(D, E) (c, d, g)
後期期末試験	あり		
到達目標	結晶構造、格子欠陥、転位の基本の理解、強化機構の理解、破壊力学の基礎の理解 宮城高専目標 (D:90%) (E:10%), JABEE (c) (d) (g)		
関連科目	物理、数学、材料力学、構成材料、材料組織学 1、2、3		
教科書	書名：材料強度学要論 著者：小寺沢良一 発行所：朝倉書店		
補助教科書	なし		
参考図書	金属物理学序説：幸田成康著 コロナ社：ID 560.8-ヒヨ-9		
評価方法と基準	定期試験 100%により総合的に判断する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 材料組織学Ⅲ (Metallography Ⅲ)

担当教員： 柴田公博

学年・学科名： 4年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択1単位 前期 15週 講義：週2時間 (学修30時間)

授業の目標と概要

金属材料の組織の基本的な形態とその成因を理解し、材料の機械的性質と組織の関連性について学ぶ。

履修上の注意 (準備する用具、前提となる知識など)

2年次、3年次で学習した材料組織学ⅠおよびⅡに関連する教科であるので、これらについてあらかじめ復習しておくこと。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. ガイダンスおよび材料組織学Ⅰ、Ⅱの復習	4	・ 2成分系平衡状態図を使って組織変化を説明できる。	(D, E) (c, d)
2. 平衡状態図 3成分系状態図の基礎	4	・ 3成分系全率固溶型状態図および共晶型状態図の基本を説明できる。	(D, E) (c, d)
3. 材料の組織と性質	6	・ 合金の結晶構造と性質、核生成と成長、析出現象、共析組織が理解できる。	(D, E) (c, d, g)
前期中間試験	1		
	6	・ Fe-C系における変態挙動と組織の関係を説明できる。	
4. 加工と再結晶	4	・ 加工組織、回復、再結晶、粒成長について説明できる。	(D, E) (c, d, g)
5. マルテンサイト変態	5	・ マルテンサイト変態について説明できる。	(D, E) (c, d, g)
前期期末試験	あり		
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	材料組織の形成機構の基本および組織と機械的性質の関係が理解できること。 宮城高専目標 (D:60%) (E:40%)、JABEE (c) (d) (g)		
関連科目	材料組織学Ⅰ、Ⅱ、化学、物理、構成材料Ⅰ、Ⅱ、材料強度学		
教科書	書名：マテリアル工学シリーズ2 材料組織学 著者：高木、津崎 発行所：朝倉書店		
補助教科書	図解 合金状態図読本 (材料組織学Ⅰ、Ⅱの教科書)、プリント		
参考図書	書名：金属組織学 著者：須藤、田村、西澤 発行所：丸善 分類記号：563.6		
評価方法と基準	中間および定期試験 80%、演習レポート 20%で評価する。 JABEE 合格：60点以上		

教科目名 材料力学 (Strength of Materials)

担当教員：池田 千里

学年・学科名：4年、材料工学科

単位数 期間 形態：選択2単位 通年30週 講義：週2時間（学修60時間）

A 授業の目標と概要			
材料工学や機械工学技術の基礎となる知識として、材料力学の基本を、数学を自由に使って、応力と変位について解を求める。3学年次の工業力学的な「力のつりあい」と物体の形や材料特有の定数を駆使して、機械設計や材料選択の技術の基本を学ぶ。			
B 履修上の注意			
教科書は例題の多いものを用意したので、自宅学習でも予習・復習がしやすくなっています。力と変形の関係性を推測して図をきれいに描き、数式を立て、計算によって未知の値を導出する過程を楽しんでください。練習問題を時間をかけて数多くこなして行くことで、実力がつきますから、積極的に挑戦する習慣を身につけてください。今年度は、基礎および全体のレベルアップを図り、自学自習の割合を強めます。			
C 内容			
授業項目	時間	授業項目に対する達成目標	教育目標との対応
1. 引張と圧縮		以下の項目について駆使し、基本問題の解析が出来ること。	(A) (E)
(1) 応力	4	フックの法則、応力の定義、ひずみの定義	(c) (d) (e)
(2) 応力-ひずみ曲線	4	機械的性質、金属の変形、縦弾性係数、ポアソン比	
(3) いろいろな問題	6	許容応力、安全率、熱応力、演習問題	
前期中間試験	1		
2. 棒材のねじり		ねじりモーメント、断面二次モーメント、断面係数	(D) (E)
(1) 丸棒のねじり	8	せん断応力とせん断ひずみ	(c) (d) (e)
(2) コイルばね	2	ばねのつりあい	
(3) いろいろな問題	5	演習問題、応用問題	
前期期末試験	あり		
3. はりの曲げ		片持はり、支持はり、集中荷重、分布荷重	(C) (D) (E)
(1) せん断力とモーメント	6	せん断力図と曲げモーメント図、断面二次モーメント	(c) (d) (e)
(2) はりの曲げ応力	4	曲げ剛性、曲率半径、断面係数、最大曲げ応力	
(3) はりのたわみ	4	たわみ曲線	
後期中間試験	1		
(4) いろいろな問題	5	任意断面での圧力、主応力と主せん断応力、	(A) (D) (E)
4. 組合せ応力	4	モールの応力円、平面応力状態、薄肉円筒	(d) (e)
5. 柱の理論	2	長柱の座屈	
6. ひずみエネルギー	2	仮想仕事の原理、カステリャノの定理	
7. 応力集中	2	応力集中係数、破壊靱性	
後期期末試験	あり		
到達目標	応力とひずみの関係を、垂直およびせん断について、基礎を理解する。試験問題は70%は解けないと、実践では使えないので、補講・再試の対象となる。宿題レポートは完全にできるまで繰返し提出すること。 宮城高専目標 (A30%) (C20%) (D40%) (E10%)、JABEE(c) (d) (e)		
関連科目	材料力学Ⅰ、工業力学、材料強度学、基礎数学、微分積分学、物理		
教科書	材料力学入門 著者：中山秀太郎 発行所：大河出版		
補助教科書	特に義務として設けないが、参考図書などを利用して自学自習し、不明なところを克服すること。		
参考図書	「演習・材料力学入門」中山秀太郎：大河出版、「材料力学」中島正貴著：コロナ社、「材料力学」黒木剛司郎：森北出版、他に問題集、演習書など自分に合ったものを選び、予習・復習をすること。		
評価方法と基準	中間および定期試験80%、課題(レポート、ノート等)20%、で評価する。 JABEE合格：60点以上		

教科目名 物理化学Ⅱ (Physical Chemistry Ⅱ)

担 当 教 員： 佐藤 友章

学年・学科名： 4年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 1単位 前期 7.5 週 講義：週 2 時間（学修 45 時間）

授業の目標と概要
材料の諸性質は、材料を構成する原子、分子、イオンなどの化学的、物理的作用と密接に関連しており、物理化学的な思考方法が必要不可欠である。本科目では、物理化学Ⅰに引き続き、相平衡や化学平衡について学ぶ。また、本科目がものづくりの基礎となることを学ぶ。

履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）

物理化学Ⅰで学んだ内容が基礎になるので復習を行っておくこと。自宅学習で行う予習・復習の内容も課題提出となり、評価の対象になる。自宅学習においても理解できるように取り組むこと。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 自由エネルギー	6	自由エネルギーに関連する基本式や、自由エネルギーと状態図との関係を説明できる。	(A, B) (a, c, d)
2. 相平衡と溶液 (1) 化学ポテンシャル (2) 溶液の蒸気圧 (3) 浸透圧	8	溶液における相平衡や化学平衡に関する諸法則を説明することができる。	(A, B) (a, c, d)
3. 物理化学と工業倫理	1	環境にやさしい製品の製造について考えることができる。	(B) (a, b, d)
前期中間試験	あり		
前期期末試験			
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	物質の状態変化を熱力学的、平衡論的に思考する基礎を学び、説明できるようになる。 宮城高専目標 (A:60%) (B:40%)， JABEE (a) (b) (c) (d)		
関連科目	物理、物理化学Ⅰ、工業化学Ⅰ、工業化学Ⅱ		
教科書	主にプリントを使用する。		
補助教科書	書名：入門 物理化学 著者：白井 道雄 発行所：実況出版（物理化学Ⅰで使用した教科書）		
参考図書	関連図書を図書館に多く揃えてある。		
評価方法と基準	定期試験 70%，レポートおよび授業内活動 30%で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 工業化学Ⅱ (Industrial Chemistry Ⅱ)

担当教員：北川明生

学年・学科名：4年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 1単位 後期 7.5週 講義：週2時間（学修45時間）

授業の目標と概要

化学プロセスの定量的理解および設計の基礎について、解説と演習により理解を深める。

履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）

関数電卓を用意すること。前年度の工業化学Ⅰと併せて履修すること。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授業項目に対する達成目標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
1. 熱の移動 2. 物質移動 3. 化学プラント	15	・ 蒸発濃縮、調湿、冷却、乾燥に関する工業計算ができるようになる。 ・ 吸収、蒸留、抽出に関する工業計算ができるようになる。 ・ プラントの構成、プラントの設計の基礎について説明できる。	(D, E) (c, d, e, g)
後期中間試験			
後期期末試験	あり		
到達目標	化学プロセスを定量的に解析、設計する方法の基礎を身につける。 宮城高専目標 (D:50%) (E:50%), JABEE (c) (d) (e) (g)		
関連科目	物理、化学、物理化学Ⅰ,Ⅱ、工業化学Ⅰ、材料化学Ⅰ,Ⅱ		
教科書	書名：化学工学入門	著者：化学工学編修委員会	発行所：実教出版
補助教科書			
参考図書	書名：	著者：	発行所：分類記号：
評価方法と基準	定期試験(100%)による。JABEE 合格：60点以上		

教科目名 電子物性Ⅱ (Electronic Properties of solids Ⅱ)

担当教員： 浅田 格

学年・学科名： 4年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択2単位 前期15週 講義：週2時間 (学修90時間)

授業の目標と概要			
新たな材料の開発には、材料の持つ物理的、化学的性質の理解が一層重要となっている。特に物性の理解は、材料に機能性を持たせる際に重要な電氣的、熱的、光学的、磁氣的な諸性質を左右する基本的な現象を捉える上で必要である。これら性質と現象の本質的な理解を目的とする。			
履修上の注意 (準備する用具、前提となる知識など)			
3学年の電子物性Ⅰに継続する科目である。これまで学習した物理、化学の内容を基礎知識として必要とする。さまざまな物性を実際の現象と理論やそれに基づく数式などを、自らの理解の上で構築していくこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 固体の熱的性質 (1) 固体の比熱	4	格子振動とその現象である固体の比熱, アインシュタインモデル, デバイモデルについて説明できる。	(B, D, E) (a, b, c, d, e, g)
(2) 固体の熱伝導・熱膨張	4	物質による熱伝導の違い, フォノン伝導, 熱膨張について説明できる。	
2. 物質中の電気伝導 (1) 自由電子模型	2	自由電子の性質を理解し, 電気伝導の古典的モデルを理解する。	(B, D, E) (a, b, c, d, e, g)
(2) 電気伝導	4	電気伝導現象で重要な移動度, 平均自由行程, 衝突・緩和時間, 抵抗率などを説明できる。	
前期中間試験	1		
3. 固体のエネルギーバンド理論 (1) 結晶中のエネルギー状態	3	エネルギーバンドの形成と結晶中のポテンシャルエネルギーについて説明できる。	(B, D, E) (a, b, c, d, e, g)
(2) 金属の自由電子モデル	2	固体中の自由電子の挙動について説明できる。	
(3) 周期ポテンシャル場中の電子	2	周期ポテンシャル場中にある電子の運動について説明できる。	
(4) フェルミディラック分布	2	固体中のエネルギー準位, フェルミエネルギーについて説明できる。	
(5) 金属, 半導体, 絶縁体	2	金属, 半導体, 絶縁体のエネルギーバンドの違いを説明できる。	
4. 電子物性と機能材料 (1) 半導体材料と物性	2	真性半導体, 不純物半導体, pn 接合などの基本を説明できる。	(B, D, E) (a, b, c, d, e, g)
(2) 磁性体材料と物性	2	電子による磁気モーメント, 磁性体, 軟・硬磁性の違いなどの基本を説明できる。	
前期期末試験	あり		
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	材料のもつ物理的性質を左右する物質中の電子の振る舞いについてイメージでき, 材料開発の基礎的素養を身につける。 宮城高専目標 (B:50%) (D:20%) (E:30%), JABEE (a, b, c, d, e, g)		
関連科目	物理, 化学, 電子物性Ⅰ, 機能材料Ⅰ, 機能材料Ⅱ, 電子工学		
教科書	書名: 理工学基礎 物性科学 著者: 坂田 亮 発行所: 培風館		
補助教科書			
参考図書	書名: 固体物理学入門 上, 下 著者: キッテル 発行所: 丸善 分類番号 1 : 428.4		
評価方法と基準	評価は中間試験 45%, 期末試験 45%, 課題レポート 10%とする JABEE 合格: 60 点以上		

教科目名 構成材料 I (Structural Materials I)

担 当 教 員： 田 口 収

学 年・学 科 名： 4 年 材料工学科

単 位 数 期 間 形 態：選択 1 単位 前期 7.5 週 講義：週 2 時間 (学修 45 時間)

授業の目標と概要			
工業で最も多く利用されている材料は構成材料である。その構成材料の代表は鉄鋼材料である。この科目では実用鉄鋼材料の性質について材料学的観点から学ぶ。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
本科目では、身近に存在している材料を取り扱うので、それらと関連づけて材料の特性や製造法などについて理解を深めてほしい。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応

前期中間試験			
A1 鋼の誕生	1	鉄や鋼の歴史について説明することができる。	(A, B, D) (a, d)
A2 製鉄と製鋼法	5	溶鉱炉(高炉)や製鉄法、製鋼法の概略について説明することができる。	(A, B, D) (a, b, d)
B1 21 世紀の製鉄・製鉄法	1	近年注目されている製鋼法について説明することができる。	(A, B, D, E) (a, b, d)
B2 炭素鋼の状態図と組織	5	炭素鋼の状態図と組織を説明することができる。 熱処理による鋼の性質や組織を説明することができる。	(A, D, E) (b, d)
B3 構造用鋼材	1	一般構造用鋼材の特性などを説明できる。	(A, D, E) (b, d)
B4 ステンレス鋼	1	ステンレス鋼の特性や応用例などを説明できる。	(A, D, E) (b, d)
B3 製錬と工学倫理	1	環境にやさしい鋼の製造法やリサイクルを考えられる。	(B) (a, b)
前期期末試験	あり		

後期中間試験			

後期期末試験			
到達目標	実用鉄鋼材料の製法や材料学的特徴を理解する。 身近な鉄鋼材料の性質や用途の関係を説明できる。 宮城高専目標 (A:70%) (B:10%) (D:10%) (E:10%), JABEE (a) (b) (d)		
関連科目	材料組織学、物理化学、化学		
教科書	書名：鉄鋼材料 著者：須藤 一ほか 発行所：日本金属学会		
補助教科書	プリント		
参考図書	関連図書を図書館に多くそろえてある。		
評価方法と基準	定期試験 100%で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 材料化学 I (Materials Chemical Engineering I)

担当教員：北川明生

学年・学科名：4年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 1 単位 後期 7.5 週 講義：週 2 時間（学修 45 時間）

授業の目標と概要 材料化学プロセスの合理的設計の基礎理論としての化学反応速度論の講義を行う。化学反応過程の動力学、反応器の設計、解析法について解説する。			
履修上の注意（準備する用具，前提となる知識など） 翌年の材料化学 II と併せて履修することが望ましい。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授業項目に対する達成目標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
後期中間試験			
1. 化学反応と反応装置 2. 反応速度式 3. 反応装置の設計の基礎式 4. 反応装置の設計と操作	15	化学反応速度の定義や、反応次数、反応速度定数などの概念について説明することができる。反応速度データをもとに、反応機構を推測することができる。回分、管型、連続式槽型のそれぞれの反応器について、特徴を説明できる。それらの反応器で化学反応を行った場合の反応率を計算できる。反応器の効率について理解し、目的の反応に最適な反応器を選択することができる。反応器内の反応物の流れについて理解する。	(D, E) (c, d, e, g)
後期期末試験	あり		
到達目標	化学反応速度論および化学反応工学の基礎について理解し、工業化学反応器内で起こる種々の物理化学現象を考慮して反応器設計ができるようになる。 宮城高専目標 (D:50%) (E:50%)， JABEE (c) (d) (e) (g)		
関連科目	物理、化学、物理化学 I, II、材料化学 II, 工業化学 I, II		
教科書	書名： 反応工学	著者： 橋本健治	発行所：培風館
補助教科書			
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号：
評価方法と基準	定期試験 (100%) による。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 機能材料Ⅰ (Functional MaterialsⅠ)

担当教員：鈴木 吉朗

学年・学科名：4年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択1単位 後期後半7.5週 講義：週2時間（学修45時間）

授業の目標と概要			
多様な機能性材料から主に光および誘電材料を取り上げる。物質の特異な光学・誘電特性の発現の仕組みについて理解する。物質の光学および誘電的性質の特徴をどのように電子デバイスの機能発現へ利用するか学習する。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
電子物性Ⅰ、Ⅱと関連する科目で、その実践的応用に当たる。特に電子物性Ⅰで学んだ量子力学の基礎知識を必要とする。機能材料Ⅱへ連携しており、これら科目の知識を相互に適用できるよう整理して欲しい。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
後期中間試験			
1. 機能材料とは	2	機能材料の果たす社会的・歴史的意義を理解できる。各種機能材料を、構成物質・形態・機能性などの観点から分類できる。	(B) (a, b)
2. 光材料 (1) 光伝送材料	3	物質による光の損失(吸収, 反射, 散乱)機構を理解できる。各種窓材、光ファイバーなどの応用例を挙げられる。	(D, E) (c, d, e, g)
(2) 感光材料	2	物質の発色、感光機構を理解できる。電子写真、光ディスクなどの応用例を挙げられる。	(D, E) (c, d, e, g)
(3) 発光材料	2	物質の発光機構を理解できる。蛍光体、レーザー媒質などの応用例を挙げられる。	(D, E) (c, d, e, g)
(4) 光電材料	2	光起電力、光伝導の発生機構を理解できる。太陽電池、光伝導セルなどの応用例を挙げられる。	(D, E) (c, d, e, g)
3. 誘電材料	4	物質の分極および強誘電機構を理解できる。圧電素子、SAW素子などの応用例を挙げられる。	(D, E) (c, d, e, g)
後期期末試験	あり		
到達目標	機能性材料の開発およびデバイスの応用において必須となる、光学および誘電材料特性に関する基礎知識を習得する。 宮城高専目標(B:10%)(D:60%)(E:30%), JABEE(a)(b)(c)(d)(e)(g)		
関連科目	電子物性Ⅰ、電子物性Ⅱ、機能材料Ⅱ、応用物理		
教科書	書名：入門無機材料 著者：塩川二郎 発行所：化学同人		
補助教科書	なし		
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号：
評価方法と基準	定期テスト(1回)75%, 課題、授業内活動25%で評価する。 JABEE 合格：65点以上		

教科目名 電子回路 (Electronic Circuits)

担 当 教 員：熊谷 晃一

学年・学科名：4 年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 1 単位 後期 7.5 週 講義：週 2 時間（学修 45 時間）

授業の目標と概要			
3 年次の電気回路の分野に続いて、電子機器の基本となる「電子回路」の分野を取り扱う。その導入として半導体の基礎とダイオード、トランジスタの基本特性を学習する。その後、トランジスタを用いた代表的な増幅回路の動作を中心に学習する。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
他の専門の授業とは取り扱う内容、考え方に相違が感じられるかもしれないが、まず、「電気回路」を基本にした、等価回路の解析等に慣れることが重要である。予習・復習を必ず行うこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
後期中間試験			
1. 半導体工学の基礎	2	結晶とエネルギー帯、半導体の種類と性質、pn 接合について説明できる。	(D)
2. 電子素子の基礎	2	半導体ダイオードの性質、ダイオードの応用、トランジスタの性質について説明できる。	(D, E)
3. 増幅回路の基礎	4	増幅の原理を説明できる。基本増幅回路の動作を説明でき、増幅度を求められる。h パラメータを使って等価回路を表現でき、等価回路から基本増幅回路の動作を説明できる。	(D, E)
4. バイアス回路	2	バイアスの必要性を説明でき、バイアス回路の種類と特徴について説明できる。	(D)
5. 低周波小信号増幅回路	3	CR 結合増幅回路の基本動作を解析できる。周波数特性に及ぼす各種コンデンサの影響を定量的に説明できる。2 段 CR 結合増幅器の動作を解析できる。	(D, E)
6. 負帰還増幅回路	2	各種負帰還増幅回路の原理を説明できる。各種負帰還増幅回路の増幅度、入出力インピーダンスを求めることができる。簡単な負帰還増幅回路を設計できる。	(D, E)
後期期末試験	あり		
到達目標	電子素子の基礎を理解し、増幅回路の基礎的な解析方法を理解するとともに、初歩的なトランジスタ増幅回路の設計技術を身につける。 宮城高専目標 (D:60%) (E:40%), JABEE (c) (d) (e)		
関連科目	基礎電気 I・II、電気・電子工学実験 I、電気回路、応用物理 I・II、電子物性 I・II。		
教科書	書名：アナログ回路 (I) 著者：佐野敏一 他 発行所：オーム社		
補助教科書	書名：材料工学科 学生実験書 改訂第 4 版 著者：宮城工業高等専門学校 材料工学科		
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号 1: 549.3
評価方法と基準	定期試験 70 %, レポート 30 %で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 材料分析実験 (Analytical Experiment of materials)

担 当 教 員：田口 収、鈴木 吉朗、佐藤 友章

学年・学科名： 4 年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 2 単位 前期 15 週 実験 週 4 時間 (学修 90 時間)

授業の目標と概要
材料を構成している成分やその含有量を知ることは、材料の諸性質を理解したり、新しい材料を開発するために極めて重要である。この科目では機器を用いたいくつかの分析法についてその原理を学び、さらに実験を通して原理の理解を深めるとともに実験手法を学ぶ。また、薬品の安全管理についても学ぶ。

履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)
本科目の内容は、化学的現象から物理的現象まで広範囲にわたる。本科における化学、物理、応用物理などの復習が望まれる。

授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. ガイダンス	16	X 線の発生、EDS 分析、装置の特徴などが分かる。 原子の吸光現象や装置の特徴が分かる。 分子の赤外吸光現象や装置の特徴を説明できる。 ガスクロの原理について説明することができる。	(A, E) (d)
2. 実験題目			
(1) X 線マイクロアナライザー	8	分析の実際について説明することができる。	(A, E) (d)
(2) 原子吸光分析	8	分析の実際について説明することができる。	(A, E) (d)
----- 前期中間試験 -----			
(3) 赤外分光分析	8	分析の実際について説明することができる。	(A, E) (d)
(4) ガスクロマトグラフィ	8	分析の実際について説明することができる。	(A, E) (d)
(5) 分析演習	8		
(6) 材料分析と工学倫理	4	環境改善や環境にやさしい材料開発などを考えることができる。	(A, E) (d)
前期期末試験			
----- 後期中間試験 -----			
後期期末試験			
到達目標	機器分析で応用されている物理、化学的現象を学び、自ら装置を用いて分析を行い、実学を通して分析の原理と実際を学ぶ。 宮城高専目標 (A:80%) (E:20%), JABEE (d)		
関連科目	化学、物理、応用物理、物理化学		
教科書	材料工学実験書 著者：材料工学科編		
補助教科書	プリント		
参考図書	関連図書を図書館に多くそろえてある。		
評価方法と基準	実験レポート (100%) によって評価。 JABEE 合格：70 点以上		

教科目名 校外実習 (Off-campus Practice)

担 当 教 員： 材料工学科長、材料工学科 4 年担任

学 年・学 科 名： 4 年 材料工学科

単 位 数 期 間 形 態： 選択 1 単位以上前期 1 週 (5 日) 以上実習： 週 30 時間以上 (学修 30 時間以上)

授業の目標と概要			
長期休業中に企業等の生産現場や研究部門等で専門分野に関する実習を行う。企業等の職場を見聞し工学上の学術応用の実際を修得し、併せて将来の技術者としての意識を高める。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
企業等の多忙な時期に貴重な時間と経費をかけて指導いただくことになるので、周到な準備と礼節・感謝の気持ちを欠かぬ心構えが必要です。強い責任感の下に取り組むこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 実習先希望調整		受入企業等の情報が随時担任に届くので担任との連絡を密にして受入機関の情報や条件を精査すること。希望する業種・職種等を担任に明確に伝えること。受入機関数が希望者数を下回ることもあるので選択できない状況もあり得る。	
2. 実習先への必要書類提出		受入機関が提示する条件に応じて遅滞なく必要書類を準備して担任を通して申し込むこと。	
前期中間試験			
2. 実習		受入機関が発効する実習証明書に基づいて、実習 5 日以上 10 日未満で 1 単位、10 日以上で 2 単位修得することができる。実習中は受入機関の就業規則等を厳守すること。実習日誌および実習報告書を忘れずに作成すること。実習期間が終了したら遅滞なく担任または主任に報告のこと。	(A, B, C, D, E) (b, c, d, e, f, g, h)
3. 実習報告会		帰校してから実習報告会を行うのでプレゼンテーション用資料の準備やその練習を行っておくこと。	
前期期末試験			
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	就業体験を通して工学上の学術応用の実際を修得する。各自の適性を熟考して、将来の職業意識を高める。 宮城高専目標 (A:20%) (B:20%) (C:20%) (D:20%) (E:20%)、JABEE (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)		
関連科目			
教科書	書名：	著者：	発行所：
補助教科書			
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号：
評価方法と基準	実習証明書を基に実習報告書 (50%)、報告会の内容 (50%) を総合評価する。 JABEE 合格：70 点以上		

教科目名 電気・電子工学実験Ⅱ (Electrical and Electronic Engineering Experiments Ⅱ)

担当教員：吉田光彦、田口 収、鈴木吉朗、熊谷晃一

学年・学科名：5年 材料工学科

単位数 期間 形態：必修2単位 前期15週 実験：週4時間（学修90時間）

授業の目標と概要			
電気・電子系科目のまとめとして、実験を通して電気・電子理論の基礎的理解を深める。回路を自作し、特性を測定するテーマなどを通して、ものづくりの素養を養う。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
実験専用ノート、関数電卓、方眼紙、片対数グラフ用紙などを忘れずに持参すること。実験を始める前に実験書を熟読し、実験目的・手順をよく把握しておくこと。レポート提出期限を厳守のこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1 実験内容のガイダンス・演習	20	実験担当者による実験テーマに関する補足説明・演習を行う。実験報告書のまとめ方、機器の扱い方や実験を行う上での諸注意を行う。	(D, C) (d, f)
2 実験項目			
(1) 走査電子顕微鏡	8	2次電子の発生や走査電子顕微鏡の原理を学ぶ。	(D, E) (c, d, g)
(2) 透過電子顕微鏡	8	電子回折、転位観察を行い、電子顕微鏡の結像原理を学ぶ。	(D, E) (c, d, g)

前期中間試験			
(3) オペアンプ	8	オペアンプの基本的動作、使用方法を学び、簡単なオペアンプ応用回路を作製する。	(D, E) (c, d, g)
(4) パルス応答	4	RC回路を作製し、方形波を印加して過渡応答特性をオシロスコープを使って観測する。得られた波形を理論的に解析し、特性を説明できる。	(D, E) (c, d, g)
	4	論理回路を作製し、入出力特性を測定する。得られたデータを真理値表を使って説明できる。	(A, D, E) (c, d, e, g)
(5) 電気計測	8	センサ、ディジタル・ストレージ・オシロスコープ、情報処理機器を使って自動計測システムを構築する。具体的な対象を決定して、データを取得する。得られたデータを情報処理機器を駆使して解析し、構築した自動計測システムの動作を検証する。	(A, D, E) (c, d, e, g)

前期期末試験	なし		

後期中間試験			

後期期末試験			
到達目標	各種電子計測機器の動作原理を理解し、得られたデータを解析できるようになる。電子回路作製などにより、ものづくりの基本的素養を身につける。 宮城高専目標(A:25%)(C:5%)(D:40%)(E:30%), JABEE(c)(d)(e)(f)(g)(h)		
関連科目	基礎電気、情報処理Ⅰ・Ⅱ、電子物性Ⅰ・Ⅱ、電気回路、電子回路、ディジタル回路、電子工学		
教科書	書名：材料工学科 学生実験書 改訂第4版 著者：宮城工業高等専門学校 材料工学科 発行所：		
補助教科書	プリント。		
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号 1:549.3, 549.9
評価方法と基準	各実験テーマのレポートによって総合評価する。 JABEE 合格:70点以上		

教科目名 卒業研究 (Graduation Thesis)

担 当 教 員 : 材料工学科全教員、松浦 眞、石山純一、生田信之、鈴木勝彦、今野一弥

学年・学科名 : 5年 材料工学科

単位数 期間 形態 : 必修 13 単位 通年 30 週 実習 : 週 13 時間 (合計 390 時間)

授業の目標と概要			
4 年での総合セミナーに引き続き、1 教官研究室あたり数名程度の学生が配属となり、これまで学んだ知識・技術を基に、卒業研究が本格的に行われる。学生においては、卒業研究を行うことで独創性が培われ、問題発見・解決能力および情報収集・伝達能力を具備した創造性豊かな実践的技術者としての素地が育成される。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
原則として4年と5年の卒業研究テーマは同一のものとなる。卒業研究とは、いままで学習して得られた知識に基づき、材料工学分野の未知の事柄 (含新素材の創生) を、文献調査、実験計画および実験結果の予測を立てながら、既存の装置または必要ならば新たな実験装置を用いて明らかにする。従って、(1) 実験結果を整理、検討し仮説を立てながら実験に臨むこと。(2) 指導教員と常に議論し実験・研究を進めること。(3) 文献調査等に関しては図書館を最大限利用すること。(4) 卒論研究ノートは必ず用意すること。(5) 卒業研究では学生の自主性・積極性が強く求められる。 また、卒業研究の一環として実施する「長期インターンシップ」に参加する場合は、卒業研究の一部単位として単位を認める場合がある。長期インターンシップについては、授業初めのガイダンスにおいて説明するので注意すること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. ガイダンス 2. 研究の背景、目的 3. 実験方法の検討	8	- 卒業研究課題および配属の確認。研究スケジュール、「長期インターンシップ」の説明。 - 研究課題として取り上げられた背景・理由を説明できる。 - 問題点の把握と研究成果が社会または材料工学分野で果たす意義および役割を把握することができる。 - 研究室および学内実験装置を把握し、操作できる。 - 既存の設備で実験可能か検討できる。	(A, B, C, D, E) (a, b, c, d, e, f)
----- 前期中間試験 -----			
4. 実験装置の組み立て 5. 試料作製作成 6. 予備実験	22	- 設計図の作成、部材等の購入、加工および組み立てができる。 - 必要に応じて試料の作製、加工を行うことができる。 - 予測した結果が得られるか、また、実験方法が適切か否かを調べるためにおおまかな予備的な実験を行うことができる。	(A, B, C, D, E) (a, b, c, d, e, f)
----- 前期期末試験 -----			
7. 本実験 8. 中間発表	210	- 研究計画に則り本実験を行う。結果の整理、検討および解析を速やかに行う。指導教員と議論・討論ができる。 - 研究の中間的まとめを行い発表する。研究内容を検討し、批判を研究の進展に活かせる。	(A, B, C, D, E) (a, b, c, d, e, f)
----- 後期中間試験 -----			
9. 論文作成 10. 追加実験 11. 論文提出 12. 論文発表および審査	150	(1) 緒言 (研究の背景、目的)、(2) 実験方法、(3) 実験結果、(4) 考察、(5) 結言、(6) 謝辞、(7) 引用文献の順で論文を執筆する。卒業論文には所定の様式がある。それに則った執筆ができる。 - 必要に応じて追試等を行う。 2 月下旬 3 月 4、5 日	(A, B, C, D, E) (a, b, c, d, e, f)
----- 後期期末試験 -----			
到 達 目 標	学習した知識に基づき現象を的確に解析出来る基礎力を有すること。文章および発表表現力の充実。問題解決のために情報を収集・検討し、基本的な提案が出来ること。独創性・創造性の基礎的素地を得る。 宮城高専目標 (A:20%) (B:10%) (C:25%) (D:20%) (E:25%) , JABEE (a) (b) (c) (d) (e) (f)		
関 連 科 目	材料工学科全科目、総合学科全科目		
教 科 書	なし		
補 助 教 科 書	なし		
参 考 図 書	なし		
評価方法と基準	提出卒業論文および口頭発表の審査 JABEE 合格 : 60 点以上		

教科目名 計測・制御工学 (Engineering of Instrumentation and Process Control)

担当教員：大泉智壽

学年・学科名：5年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択1単位 前期15週 講義：週2時間（学修30時間）

授業の目標と概要

もの(物体および物質)づくりの観点から、「計測」と「制御」の基本を学ぶことを目的とする。「計測」では、その必要性和留意すべき点を、そして「制御」では、材料技術者もシステム制御技術の概要の理解が重要になってきていることから、その基礎的技術であるフィードバック制御の解析・設計の基本を内容とする。

履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）

小演習を毎時間行うので、授業時間内に遅れずに毎回提出すること。質問を歓迎します(ことに、演習の時間では個別で対応できます)。「制御」については、シミュレーションのExcel VBA プログラムが教科書に付随しているので活用できます(講義では適宜使用します)。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1 ガイダンス	2	授業「計測・制御工学」の概説を通じて、工学の中	(B, D, E)
2 「計測」について	8	での「計測」と「制御」の意味が理解できる。 次の4項目を総合的な技術の体系からの理解・対応ができる。 計測と測定について、「事例」をもとに考察。 基本・補助・組立単位・接頭語を認識。 誤差のもっている意味と有効数字の取り扱いの重要性(測定データの演算)。また、最小自乗法の演習。 計測器の有している精度と感度の微妙な関係。計測器のシステム構成要素としての存在	(a, b, c, d) (D, E) (b, c, d)
3 「制御」について (I)	5	「制御工学」の入門として、次のことが理解できる。 「制御」、ことに「フィードバック制御」という考え方 ラプラス変換と系・要素を表す伝達関数との関係	(B, D, E) (b, c, d)
前期中間試験	なし		
4 「制御」について (II)	7	対象とする制御システムへの下記の工学的対応ができる。 制御システムの「入力系ー出力」という形での数学的表現 数学モデルの伝達関数表現によるシステムの視覚化であるブロック線図の作成と等価変換	(D, E) (b, c, d)
5 「制御」について (III)	6	制御系の、次の応答1, 応答2の考察と(3)安定性の理解・応用ができる。 インパルス応答, ステップ応答, ランプ応答 周波数応答: ボード線図とベクトル軌跡 システムの特性方程式と安定判別法の関係	(D, E) (b, c, d)
6 「制御」について (IV)	2	PID 制御系の解析と設計ができる。	(D, E) (b, c, d)
前期期末試験	あり		
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	「計測」については、測定技術としてデータを適切に取り扱うことができる。「制御」については、「PID 制御系の解析と設計」に対応できる知識と理解力を身につける。なお、フィードバック制御系における「計る」ことの不可欠を理解し、計測が単なるデータ処理ばかりではないことを認識する。 宮城高専目標 (B:5%) (D:85%) (E:10%)、JABEE (a) (b) (c) (d)		
関連科目	基礎数学、微積分、応用数学		
教科書	書名：初めて学ぶPID制御の基礎 著者：江口弘文 発行所：東京電機大学出版局		
補助教科書	プリント		
参考図書	分類番号 530.8, 541.5, 549		
評価方法と基準	定期試験の判定(100%)による。 JABEE 合格: 60 点以上		

教科目名 生産工学 (Industrial Design and System Engineering)

担当教員：谷 明広

学年・学科名：5年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 1単位 前期15週 講義：週2時間 (学修 30時間)

授業の目標と概要			
日本の生産技術がここまで発展したのは、常に改善を継続してきたからです。この根底に「生産システム工学」の考え方があります。本授業では、生産システム工学の概要と現在企業で実施されている手法を解説し、演習もします。また、実際に企業の生産現場を見学し、改善の実例を確認します。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識）			
特になし			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	内 容	教育目標との対応
1. 生産工学とは			
(1)生産工学の概要	1	生産工学の概要と考え方について説明できる。	(D) (d)
(2)改善とは	3	改善とは何かを説明し演習する。改善実施における着眼、着想、着手の重要性和ポイントが理解できる。	(D, E) (d, e, f)
2. 品質管理			
(1)品質管理概論	2	品質管理とは何か、が理解できる。	(D) (d)
(2)パレート図	2	パレート図が作成できる	(D, E) (d, e)
(3)ヒストグラム	4	ヒストグラムが作成できる。	(D, E) (d, e)
(4)管理図	2	管理図が作成できる。	(D, E) (d, e)
(5)散布図	2	散布図が作成できる。	(D, E) (d, e)
(6)品質保証体制について	1	ISO 9001 の基本的概念が理解できる。	(D) (d)
前期中間試験	なし		
3. 生産管理			
(1)生産管理とは	2	生産管理とは何か、が理解できる。	(D) (d)
(2)工程分析	3	工程分析の手法を演習することで、工程改善のポイントが理解できる。	(D, E) (d, e)
(3)作業標準・QC工程表	2	作業・検査の流れを規定したQC工程表が理解できる。	(D, E) (d, e)
(4)時間分析	2	作業の現状把握手法として時間分析が習得できる。	(D, E) (d, e)
(5)コスト分析	2	製造コストの構成とコスト削減のポイントが理解できる	(D, E) (d, e)
4. 工場見学	2	実例を見学し、改善の方策を考察、立案できる。	(C) (f, h)
前期期末試験	なし		
到達目標	・ 将来の技術者として必要な現状分析から開発や改善に繋げる手法を身につけることが目標である。 宮城高専目標 (C:20%) (D:50%) (E:30%)、JABEE (d) (e) (f) (h)		
関連科目	基礎数学		
教科書	プリントによる		
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号：
補助教科書	なし		
評価方法と基準	レポート 60%, 演習問題 30%, 授業内活動 10%で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 システム工学 (System Engineering)

担 当 教 員：新堀 雄一

学年・学科名：5年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択1単位 前期15週 講義：週2時間（学修30時間）

授業の目標と概要			
システム工学では、複雑大規模であいまいにしか定義されていない現実的問題に対し、それをできる限り合理化に定式化し、解決するための方法論を学ぶ。			
システム工学の基礎として、問題の構造推定や分析、最適化と数理計画法、システム信頼性評価手法などの考え方や主要技法を整理し、複雑大規模であいまいな現実の問題に対し、それを解決するまでのある程度の方法を修得することを目的とする。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
線型代数の基礎的な事項を前提とするので復習しておくこと。 基本的に簡単な演習を毎回行うので電卓を各自持参すること。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. システムとシステム工学	2	・システムおよびシステム工学の適応範囲を説明できる。	(D) (d, e)
2. システムの構造と評価	8	・システムの構造および評価として、ブレインストーミング、KJ 法および階層分析法（AHP法）を理解するとともに、アローダイアグラムによりスケジューリングの手法を実際に利用することができる。	(D) (d, e)
3. グラフと行列によるシステム解析	5	・グラフ理論を用いて簡単なシステム解析を行う（ブール代数の利用）ことができる。	(D) (d, e)
前期中間試験	なし		
4. データの統計的解析	6	・確率分布を利用してデータを解析し、その適合度検定を行うことができる。また回帰分析および主成分分析を適用し、その結果を評価することができる。	(D) (d, e)
5. システムの最適化	6	・線型計画法など最適解の探索（制約のない場合、ある場合）を学び、簡単な例題に適用することができる。	(D) (d, e)
6. システムの信頼性	3	・システムの信頼性解析の基本的な考え方を説明できる。	(D) (d, e)
前期期末試験	あり		
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	複数の要素を組み合わせからなる事象や必ずしも式にならない問題の解決に向けて実践的な力を養うことにより、システム工学的な発想を身に着けることを目標とする。 宮城高専目標(D:100%), JABEE(d)(e)		
関連科目	線型代数、応用数学、生産工学		
教科書	プリントによる		
補助教科書	書名：システム工学	著者：室津義定ほか	発行所：森北出版株式会社
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号：
評価方法と基準	定期テスト(1回)80%, 演習20%で評価する。 JABEE 合格：60点以上		

教科目名 材料強度学Ⅱ (Mechanical Behavior of Materials Ⅱ)

担 当 教 員：吉田光彦

学 年・学 科 名：5年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 1 単位 前期 15 週 講義：週 2 時間 (学修 30 時間)

授業の目標と概要

固体材料の変形と破壊および強度について、その物理的意味を把握し、微視的および巨視的な変形挙動および破壊現象を物性論および転位論の知識を用いて理解し、新しい構成材料の開発、有効加工法および構造物を設計する上で必要となる基本的知識を修めることを目的とする。材料の安全性を評価法する上で重要な破壊の基礎を学び、低温および高温強度を評価する種々の試験法を学ぶ。

履修上の注意 (準備する用具、前提となる知識など)

固体材料の変形と破壊および強度について、その物理的意味を把握し、微視的および巨視的な変形挙動および破壊現象を物性論および転位論の知識を用いて理解し、新しい構成材料の開発、有効加工法および構造物を設計する上で必要となる基本的知識を修めることを目的とする。

授業の内容

授 業 項 目	時間	内 容	教育目標との対応
1 破壊の基礎		フラクトグラフィ (破面の見方) の理解。	D) , (E)
(1)概説	4	・ 理論破壊強度、破壊の条件、金属結晶の脆性破壊	(c) (d) (g) D) , (E)
(2)脆性破壊と亀裂			(c) (d) (g)
(3)破壊力学の基礎	4	・ 応力拡大係数、切り欠き効果、延性破壊が理解できること。	D) , (E) (c) (d) (g)
2 疲労破壊	2	・ 事故例と工学倫理の関係を学ぶ。	D) , (E) (c) (d) (g)
(1) 概説	4	・ 疲労破壊の特徴およびフラクトグラフィ	
(2) S-N曲線と耐久限度線図		・ 繰り返し応力と応力繰り返し曲線 (S-N 曲線) を理解する。	D) , (E) (c) (d) (f)
(3) 疲労き裂		・ 疲労亀裂の発生の機構、亀裂伝播の機構	D) (E)
前期中間試験	1		
3 高温変形と破壊			
(1) 高温変形機構	4	・ クリープ試験法、クリープ曲線、高温における変形と破壊の特徴を理解する。	D) , (E) (c) (d) (g)
(2) クリープの微視的過程	4		
(3) クリープ変形の微細組織		・ クリープの熱活性化過程、転位クリープ、拡散クリープ、定常クリープ速度と破壊寿命の関係を理解する。	D) , (E) (E) (c) (d)
4 クリープ破壊機構	2	・ 転位組織と積層欠陥エネルギーとの関係	D) , (E) (c) (d) (g)
(1)クリープ損傷	3	・ 粒界すべりと拡散との関係、低荷重高温下での破壊の特徴を理解する。	D) , (E) (c) (d) (g)
2			
前期期末試験	あり		
後期期末試験			
到達目標	結晶構造、格子欠陥、転位の基本の理解、強化機構の理解、破壊力学の基礎の理解 宮城高専目標 (D:90%) (E:10%) JABEE (c) (d) (g)		
関連科目	物理、数学、材料力学、構成材料、材料組織学 1、2、3 、材料強度学 1		
教科書	書名：材料強度学要論 著者：小寺沢良一 発行所：朝倉書店		
補助教科書	なし		
参考図書	金属物理学序説：幸田成康著 コロナ社：ID 560.8-73-9		
評価方法と基準	定期試験 100%により総合的に判断する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 材料加工学 (Manufacturing of Materials)

担当教員：柴田公博、佐藤英雄

学年・学科名：5年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択2単位 前期15週 講義：週2時間×2（履修60時間）

授業の目標と概要			
工業製品は様々な形状に形作られた多数の材料から構成されている。個々の材料は、形状精度は勿論、強度や機能を最大限に発揮することが求められる。加工のプロセスを通じて、どのようにして材料の機械的特性や機能特性の向上、精度の向上を図るのかについて学習する。さらに、材料加工と環境の関わり、加工工具・工作物の現物の紹介やビジネスに関する話題も紹介する。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
材料加工学は、材料工学と機械工学の境界に位置する分野であり、これまで学んだ材料科学の各科目や材料力学の基礎知識の応用編です。本教科は、機械加工、生産工学、鑄造、熱処理、溶接、塑性加工から構成されています。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
I. 精密加工			(B, D, E)
(1) 精密さを生み出す原理	4	機械加工の歴史と精密さの変遷、機械加工の種類と特徴、精密さを生み出す基本原理、精密機械加工における測定・評価について理解する。	(b, d, e)
(2) 切削加工の原理	6	切削機構、切削抵抗、仕上げ面性状の基礎事項および超精密切削加工、精密切削の主要影響因子	
(3) 研削加工の原理	4	研削機構、研削抵抗、仕上げ面性状、研削砥石の種類とその機能、精密研削の主要影響因子	
(4) 砥粒加工の原理	6	ラッピング、ポリッシング等の原理および主要影響因子	
(5) 高エネルギービーム加工の原理	6	放電加工、レーザ加工、電子ビーム加工、イオンビーム加工等の原理とそれらの特徴を理解し、使える。	
II. 生産工学	4	技術と技能、技術者の倫理、政治経済社会の変化と物づくりの変化、を理解し、検討と解析ができる。 企業の先輩として、社会人意識について 上記の講話を通して、生産に携わる技術者として何が求められるか、を自らが考え、能力を有することができる。	(B, D, E) (b, d, e)
II. 材料の成形加工と組織			(B, D, E)
(1) 工業製品と材料・加工法の選択	6	材料を取巻く環境と技術者の心構え、製品に要求される機能と材料およびその加工法の選択の考え方、材料加工法の分類に関する材料加工を理解できる。	(b, d, e)
(2) 金属材料の加工特性	6	材料加工を学ぶための基礎知識として、鉄鋼材料、非鉄材料の加工特性の基本を理解できる。	
(3) 熱処理	4	熱処理・表面処理による材料の機能向上の基本について理解できる。	
(4) 鑄造	4	変位とひずみの関係、弾性変形と塑性変形、降伏条件、鑄造法の基本原理、その特徴と産業応用を理解できる。	
(5) 塑性加工	6	鍛造、圧延、押出し、引抜き加工、板材形成(曲げ、張出し、深絞り)など主要加工法の原理と特徴を理解できる。	
(6) 溶接	4	溶接法の分類とその特徴を理解できる。	
前期期末試験	なし		
到達目標	精密加工は、材料技術の課題解決への応用を図るため主として精密加工の意義と各種の原理・要点を理解する。併せて、生産現場において技術者として考慮しなければならない事柄について考える。 成形加工は、主要な材料加工の原理および影響因子とその制御に関する技術を身に付けることが目標である。 宮城高専目標(B:30)(D:50)(E:20)、JABEE(b)(d)(e)		
関連科目	材料力学、材料組織学、材料強度学、物理化学		
教科書	精密機械加工の原理 基礎生産加工学	著者：安永、高木、 著者：小坂田ほか	発行所：工業調査会 発行所：朝倉書店 分類記号1:532
補助教科書	補助資料として、適宜、プリントを配布する		
評価方法と基準	課題レポート100%で評価する。 JABEE合格:60点以上		

教科目名 電子工学 (Electronics)

担 当 教 員： 星宮 務

学年・学科名： 5年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 2 単位 前期 15 週 講義：週 4 時間（学修 60 時間）

授業の目標と概要			
情報社会である現代を支える半導体デバイスの動作原理と特性を習得し、同時に電子回路素子としての使用法の基礎を習得する。エネルギー準位図を描いて、各素子の動作を説明できることを到達目標とする。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
授業毎に基本項目の積み重なる内容になっているので、項目ごとに予習・復習を必ず行っておくこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1 固体中の電子と電気伝導	4	固体中の電子のエネルギー準位と電気伝導現象について説明できる。	(A, D) (c, d, e)
2 半導体とキャリア	6	半導体と金属の電氣的特性の違い、キャリアの運動、分布関数について説明できるようになる。	
3 p n 接合ダイオード	6	p n 接合のエネルギー準位図や電圧電流特性を説明できる。	
4 ダイオード回路	5	電源回路や検波回路の構成を示し、その動作を説明できる。	
5 バイポーラトランジスタ	8	構造、動作原理、エネルギー準位図、キャリア分布、について説明できる。	
----- 前期中間試験 -----			
6 トランジスタ回路	8	増幅回路、発振回路、TTL の構成を示すことができ、その動作を説明できる。	(A, D, E) (c, d, e)
7 電界効果トランジスタとその回路	8	構造、MOS 素子を説明することができ、増幅回路の動作原理を説明できる。	
8 集積回路	10	CMOS、メモリー、CCD などの集積回路について動作原理が説明できる。	
7 その他のデバイス	4	オプトデバイスとはどのようなものなのかわかる。各素子の動作原理を説明できる。	
前期期末試験	あり		
----- 後期中間試験 -----			
後期期末試験			
到達目標	半導体デバイスの基礎を理解できるようになる。半導体素子の動作原理を理解するとともに基本的回路を身につけることができる。 宮城高専目標 (A:30%) (D:50%) (E:20%), JABEE (c) (d) (e)		
関連科目	電子物性 I、電子物性 II、電気・電子回路 II、電気・電子工学実験		
教科書	書名：図解による半導体デバイスの基礎 著者：玉井 輝雄 発行所：コロナ社		
補助教科書	なし		
参考図書	関連図書を図書館に多くそろえてある		
評価方法と基準	中間および定期試験 80%、課題レポートおよび授業の取り組み 20%で評価する。JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 表面工学 (Surface technology)

担 当 教 員： 森田 博昭

学年・学科名： 5年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 1単位 前期15週 講義：週2時間（学修30時間）

授業の目標と概要			
IT社会を支えるセンサーやデバイスはますます小型化し、それらの研究開発には、固体表面や界面の物理および薄膜技術の知識は必要不可欠なものとなっている。授業では、金属表面に関する物理的で基礎的な知識を分かりやすく説明した後、その具体的な応用例として、薄膜や多層膜の作成法および物性変化の具体例を解説し、必要となった場合は独学でも研究開発を進めることができるようにすることを目的とする。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
表面工学では、金属の結晶構造およびX線解析、さらに電気伝導や磁性に関する基礎知識が不可欠である。予習しておくこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1、表面物理と薄膜工学の概説 (1)表面物理と薄膜工学の関連 (2)表面作成法	2	表面物理、薄膜工学と両者間の関連を理解できる。 清浄表面の作成方法を理解できる。	(D) (c, d)
2、表面の原子構造 (1)表面緩和と表面再構成 (2)表面構造と表記法 (3)表面構造の解析法	4	金属内部と表面の原子構造の違いを理解できる。 結晶学的な表面構造の表記法を理解できる。 表面の構造および組成の解析法を理解できる。	(D) (c, d)
3、表面物性 (1)気体分子運動論 (2)光電効果と仕事関数、その他	6	表面に飛来するガスの運動を理解できる。 表面に関係する色々な物理現象を理解できる。	(D) (c, d)
4、真空技術 (1)ロータリーポンプ、油拡散ポンプ その他	2	清浄表面作成および薄膜作成のための真空装置について理解できる。	(D) (c, d)
前期中間試験	1		
5、薄膜作成法 (1)真空蒸着法 (2)スパッタ法 (3)化学気相成長法およびその他	6	色々な真空蒸着法を理解できる。 色々なスパッタ法を理解できる。 色々なCVD法、メッキ法およびLB法を理解できる。	(D) (c, d)
6、薄膜の成長様式 (1)V-W方式、F-M方式、S-K方式	2	蒸発から薄膜に成るまでの過程を理解できる。	(D) (c, d)
7、膜厚測定法 (1)形状膜厚、質量膜厚、物性膜厚	2	膜厚の種類と測定法を理解できる。	(D) (c, d)
8、薄膜の物性 (1)付着力 (2)電気抵抗、磁性の膜厚依存性	5	付着力の理解と測定法を理解できる。 薄膜特有の物性を膜構造と関連付けて理解できる。	(D) (c, d)
前期期末試験	あり		
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	金属表面の原始構造や物性を理解することは、材料を有効に利用するために必要なことである。特に付加価値の高い薄膜への応用が加速しているので、表面物理と薄膜工学を関連付けて理解できるようになること。考える力や応用力をつけるために、テストは論文形式の問題を多く用いる予定にしている。視野を広く全体を理解して、論文形式の問題に答えられるようにすること。 宮城高専目標(D:100%)，JABEE(c)(d)		
関連科目	表面・界面物性工学 (Surface and Interface Science) 担当教員：田口 収		
教科書	書名：薄膜の基本技術 著者：金原 あきら 発行所：東京大学出版会		
補助教科書			
参考図書	書名：固体表面と界面の物性 著者：村田好正・他共著 発行所：倍風館 書名：表面の物理 著者：中村勝吾 発行所：共立出版株式会社 書名：薄膜ハンドブック 著者：日本学術振興会 発行所：オーム社 分類記号：		
評価方法と基準	前半：中間試験40点、レポート10点 および 後半：期末試験40点、レポート10点で評価し、最終評価は前半と後半の得点の和とする。 JABEE 合格：60点以上		

教科目名 構成材料Ⅱ (Structural Materials Ⅱ)

担当教員： 浅田 格

学年・学科名： 5年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択1単位 後期7.5週 講義：週2時間 (学修45時間)

授業の目標と概要			
使用用途が多岐にわたり、機能性を持った新素材開発からも注目されている非鉄材料について、その機械的性質、物理的・化学的性質について学習する。非鉄材料各々の性質、製造法、合金の特徴などを学び、適切な材料選択の基礎知識を習得する。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
3, 4 学年の材料組織学 I, II および 4 学年の材料強度学などの知識が必要となるので、必要に応じて復習しておくこと。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
後期中間試験			
1. 非鉄材料の分類と特徴	2	非鉄材料を、その性質や用途から分類することができる	(D) (a, b)
2. 銅 (1) 製造法 (2) 純銅の性質 (3) 銅合金の種類と性質	3	乾式法・湿式法が説明できる 銅の物理的・化学的性質や用途が説明できる 銅合金の特徴、加工性、時効効果を理解する	(D, E) (a-e, g)
3. アルミニウム (1) 製造法 (2) 純アルミニウムの性質 (3) アルミニウム合金の種類と性質 (4) 熱処理と強化	2	電解採取法・湿式法が説明できる アルミニウムの物理・化学的性質が説明できる アルミニウム合金の特徴を理解する 熱処理や強化法を説明できる	(D, E) (a-e, g)
4. チタン・マグネシウム (1) 製造法 (2) マグネシウムとその合金の性質 (3) チタン・ジルコニウムとその合金	2	熔融塩電解法とクロール法が説明できる マグネシウム合金の特徴やその用途を理解する チタン合金の特徴やその用途を理解する。またジルコニウム合金特有の性質と用途について説明できる。	(D, E) (a-e, g)
5. ニッケル・コバルト (1) 製造法 (2) 純金属とその合金の性質	2	ニッケル・コバルトの製錬法を説明できる 耐食性や耐熱性など合金の性質を説明できる	(D, E) (a-e, g)
6. 貴金属・希土類金属 (1) 金・銀・白金 (2) 希土類金属の性質と製造法	2	貴金属の製造法とその性質を説明できる 希土類金属の製造法とその性質を理解する	(D, E) (a-e, g)
7. 高融点・低融点合金 (1) 低融点合金の種類と性質 (2) 高融点合金の種類と性質	2	低融点合金の種類とそれぞれの特徴を理解する 熱的、機械的、化学的性質などを説明できる	(D, E) (a-e, g)
後期期末試験	あり		
到達目標	非鉄材料を中心に、構成材料として強度や物性などの特徴を説明でき、最適な材料選択の基礎知識を身につける。 宮城高専目標 (D:50%) (E:50%), JABEE (a, b, c, d, e, g)		
関連科目	材料組織学 I、材料組織学 II、構成材料 I、構成材料 II		
教科書	書名：非鉄材料 講座・現代の金属学材料編 5 日本金属学会		
補助教科書	なし		
参考図書	金属組織写真集 非鉄材料編 金属工学シリーズ 日本金属学会 分類番号 1 : 560.8		
評価方法及び基準	定期試験による評価 90%, 課題レポート 10% JABEE 合格 : 60 点以上		

教科目名 材料化学Ⅱ (Materials Chemical Engineering Ⅱ)

担当教員： 北川明生

学年・学科名： 5年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 1単位 後期 7.5週 講義：週2時間（学修45時間）

授業の目標と概要			
材料化学プロセスの合理的設計の基礎理論としての化学反応速度論の講義を行う。前年度の材料化学Ⅰで学んだ基礎を踏まえて、主として多相系反応の速度論について解説する。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
前年の材料化学Ⅰと併せて履修することが望ましい。基礎的な内容をよく復習しておくこと			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授業項目に対する達成目標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
後期中間試験			
1. 流通反応器の流体混合 2. 物質移動、熱移動の理論 3. 気固触媒反応 4. 気固反応	15	・理想流れと現実流れについて説明でき、それらのモデルを用いた工業計算ができる。 ・境界膜モデルを用いて、物質移動および熱移動現象に関する工業計算ができる。 ・触媒反応のモデル、チーレ数と有効係数について説明できる。 ・気固反応のモデルを用いて、反応機構について説明できる。	(D, E) (c, d, e, g)
後期期末試験	あり		
到達目標	流動、物質移動、熱移動理論の基礎について理解し、工業化学反応器内で起こる種々の物理化学現象を考慮して反応器設計ができるようになる。 宮城高専目標(D:50%)(E:50%), JABEE(c)(d)(e)(g)		
関連科目	物理、化学、物理化学Ⅰ,Ⅱ、材料化学Ⅰ,Ⅱ、工業化学Ⅰ,Ⅱ		
教科書	書名： 反応工学	著者： 橋本健治	発行所： 培風館
補助教科書			
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号：
評価方法と基準	定期試験(100%)による。 JABEE 合格：60点以上		

教科目名 機能材料Ⅱ (Functional MaterialsⅡ)

担当教員： 浅田 格

学年・学科名： 5年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択1単位 後期7.5週 講義：週2時間 (学修45時間)

授業の目標と概要			
さまざまな機能材料とその基本的性質，応用例について取り上げる．物質に特異な磁気的特性をどのようにしてデバイスの機能発現へ応用するか理解する．また，機能材料特有の物性を有効に発現させるための材料作製法について学習する．			
履修上の注意（準備する用具，前提となる知識など）			
電子物性Ⅰ，Ⅱの実践的応用に当たり，電子物性で学んだ物性の基礎知識を元に材料への応用を学ぶ科目である．機能材料Ⅰから連携しており，これら科目の知識を相互に適用できるように整理して学習してほしい．			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
後期中間試験			
1. 磁性材料			(D, E)
(1) 軟磁性材料	2	軟磁性材料の特性やFe系合金やソフトフェライトなど主要な材料について説明できる	(c-e, g)
(2) 硬磁性材料	4	永久磁石に要求される特性とその材料について理解する	
(3) 先端磁性材料	2	マイクロマグネティクスなど先端材料の研究について知識を得る	
2. 水素吸蔵材料			(D, E)
(1) 水素とその利用	2	エネルギーとしての水素，水素の製造法，貯蔵・輸送法について説明できる	(c-e, g)
(2) 水素吸蔵合金とその応用	3	水素吸蔵合金の分類と性質，水素と金属の反応性について説明できる．燃料電池などを例に水素吸蔵合金の応用技術を説明できる	
3. 超伝導材料	2	超伝導現象について理解し，超伝導材料の種類や応用例について説明できる．	(D, E) (c-e, g)
後期期末試験	あり		
到達目標	機能材料Ⅰに続いて，さまざまな機能材料について，機能発現原理について学ぶ．また機能材料を製造する上で重要な材料作製法に関する基礎知識を習得する． 宮城高専目標 (D:50%) (E:50%)，JABEE (c, d, e, g)		
関連科目	電子物性Ⅰ，電子物性Ⅱ，機能材料Ⅰ，応用物理		
教科書	書名：入門無機材料 著者：塩川二郎 発行所：化学同人		
補助教科書	なし		
参考図書	書名：磁気工学の基礎Ⅰ，Ⅱ 著者：太田恵造著 分類番号1：427.8 書名：水素吸蔵合金 その物性と応用 著者：大角泰章著 分類番号1：436		
評価方法と基準	定期試験による評価90%，課題レポート10% JABEE 合格：60点以上		

教科目名 複合材料 (Composite Materials)

担 当 教 員： 田口 收

学年・学科名： 5年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 1 単位 後期 7.5 週 講義：週 2 時間 (学修 4 5 時間)

授業の目標と概要			
近年ますます多様化している「材料の複合化」の歴史、種類、構造、加工技術について学ぶ。これまでの科目では、単一物質や素材の各種特性について扱ってきたが、本科目では異種材料の複合化による材料システムの高性能化を取り上げ、ものづくりとしての複合材料の特性や製造法について学び、問題点や将来性のあるアイデアについて論じる。			
履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)			
本科目は、これまで学んだ構造材料、材料組織学、材料力学の科目を基礎としているので、これらの科目についての復習をよくおこなってほしい。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	内 容	教育目標との対応
前期中間試験			
前期期末試験			
後期中間試験			
A1 複合材料の基礎	2	複合材料の歴史や分類などを説明できる。	(D, E) (d, e)
A2 複合材料の力学的性質 複合材料の弾性定数 積層の考え方 複合材料の強度と破損	4 2 2	複合材料の機械的強度や複合則を説明できる。 異方性材料の弾性定数を説明できる。 擬似等方性を説明できる。 各種破損則の特長・問題点を説明できる。	(D, E) (d, e)
A3 複合素材と複合プロセス 複合化過程 複合構造と組織	2 2	ぬれ現象を説明できる。 拡散、界面反応を説明できる。	(D, E) (d, e)
B1 複合材料と工学倫理	1	環境に配慮したり、リサイクルを考えることができる。	(B, E) (a, e)
後期期末試験	あり		
到達目標	金属系、セラミックス系、高分子系複合材料の複合化に関する基本的な考え方を学び、材料開発のための基礎を理解する。到達度 80% 宮城高専目標 (B) (D) (E)、JABEE (a) (d) (e)		
関連科目	構成材料、材料組織学、材料力学		
教科書	書名：複合材料 著者：大蔵明光、福田博ほか (材料テクノロジー17) 発行所：東京大学出版会		
補助教科書	プリント		
参考図書	関連図書を図書館に多くそろえてある。		
評価法と基準	定期試験 80%、レポート 10%、授業内活動 10%で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 セラミックス材料 (Ceramics Materials)

担 当 教 員：池田 圭介

学 年・学 科 名：5 年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択2単位 通年30週 講義：週2時間 (学修60時間)

授業の目標と概要			
セラミックスは、構造材料はもとより、光・電子デバイスなどの機能材料として重要な位置を占めている。セラミックスが有する化学的・機械的・物理的性質を決める基礎物性、合成法、加工法を通して、他の材料との相違、最良の特性を引き出すための基本を理解する。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
電子物性、材料組織学、材料強度学が基礎となるので必要に応じて復習すること。随時、小テスト、課題レポートを課すので提出を怠らないこと。			
授業の内容			
授 業 科 目	時間	内 容	教育目標との対応
1. セラミックの発展の経緯と現状	2	セラミックスの定義、発展経過、伝統的セラミックスと先進セラミックスの特徴、主な用途を説明できる。	(B) (a, b)
2. 原子結合と電子構造	2 2 2	セラミックスの化学結合、電子構造、結晶・非結晶構造および諸性質の基礎式となる移動現象の基本を理解する。	(B, D, E) (a, c, d)
原子結合			
電子構造			
移動現象			
3. セラミックスの材料学	4 4	セラミックスの諸性質を原子結合、電子構造と関連付けて理解し、説明できる。	(D, E) (b, c, d, e)
機械的性質			
物理的性質			
前期中間試験	なし		
4. ガラス材料	4 2 2	光学材料として不可欠なガラスの構造的特徴、加工法、用途に応じた改質法を説明できる。	(B, D, E) (a, b, d, e)
ガラスの構造と特徴			
ガラスの調製法			
高機能ガラス			
5. セラミックスの合成	6	粉末の製造技術および粉末の粒度・形状・流動性などの粉体工学的性質とそれらの評価法を知ることができる。	(B, D, E) (a, b, d, e)
前期期末試験	あり		
6. セラミックス体の成形・焼結	8	乾式・湿式成形、静的焼結、動的焼結などの固化成形技術および圧密・焼結機構を説明できる。	(B, D, E) (a, b, d, e)
7. 機械的性質の評価	8	セラミックスの機械的性質のばらつきの原因、ばらつきを統計的に処理するワイブル分布について理解できる。	(B, D, E) (b, c, d, e)
後期中間試験	なし		
8. セラミックスの実用例	6 8	実用セラミックスの種類、耐熱・耐磨耗性材料、誘電・磁性・光学材料および特殊用途材料について知ることができる。	(B, D, E) (a, b, c, e, g)
構造用セラミックス			
機能性セラミックス			
後期期末試験	あり		
到達目標	セラミックス材料の特徴を理解し、用途開発および材料開発へ向けた基礎を修得すること。 宮城高専目標(B:30%) (D:40%) (E:30%)、JABEE (a) (b) (c) (d) (e) (g)		
関連科目	電子物性学、材料強度学、材料組織学		
教科書	書名：セラミックスの基礎科学 著者 森吉佑介 他 発行所 内田老鶴圃		
補助教科書	プリント		
参考図書	書名：標準教科 セラミックス 著者 加藤誠軌 発行所 内田老鶴圃		
評価法	小テスト(20%)、レポート(60%)、期末試験(20%)による総合評価 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 デジタル回路 (Logic Design with Integrated Circuit)

担 当 教 員： 熊谷 晃一

学年・学科名： 5 年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 1 単位 前期 7.5 週 講義：週 2 時間（学修 45 時間）

授業の目標と概要			
高精度材料の製造技術を支える制御機器には、電気信号の状態を比較判断する機能が多く含まれている。これを主につかさどるのはデジタル回路であり、この教科目ではその基本を学ぶ。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
数学をよく使うので予習・復習をよく行ってほしい。			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1 デジタル回路を学ぶ前に	2	アナログ信号とデジタル信号の違いについて説明できる。デジタル技術の発展の歴史について概略を説明できる。2 進符号を使って情報を表現することができる。2 値作動回路の動作を説明できる。いろいろな基本ゲート回路を区別して動作を説明できる。	(A, D, E)
2 ブール代数と論理関数	2	ブール代数を理解する。ブール代数を使って論理関数の振る舞いを説明できる。基本ゲート回路の動作もブール代数を使って説明できる。	(A, D, E)
3 組合せ論理回路	4	基本ゲート回路を使って組合せ論理回路を表現できる。組合せ論理回路の動作を解析できる。所定の機能を持った組合せ論理回路を設計できる。カルノー図等を使って論理関数を最適化できる。	(A, D, E)
4 順序論理回路	4	フリップ・フロップ回路の原理を説明できる。いろいろなフリップ・フロップ回路を区別してそれぞれの動作を説明できる。順序論理回路の基本構成を説明できる。順序論理回路を解析することができる。所定の機能を持った順序論理回路を設計することができる。	(A, D, E)
5 集積化基本ゲート回路	2	いろいろな集積化基本ゲート回路の基本動作を解析できる。基本ゲート回路の入出力特性を説明できる。MOS トランジスタによるゲート回路の一例を示して構成を説明できる。	(A, D, E)
6 コンピュータシステムの基礎	1	いろいろな演算回路の動作の概略を説明できる。半導体 IC メモリ装置の構成の一例を説明できる。	(A, D, E)
前期中間試験	あり		
前期期末試験			
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	論理回路の基礎を理解し、デジタル回路の基礎的な解析方法を理解するとともに、初歩的な組合せ回路および順序論理回路の設計技術を身につける。 宮城高専目標 (A:30%) (D:40%) (E:30%), JABEE (c) (d) (e)		
関連科目	情報基礎、情報処理Ⅰ・Ⅱ、基礎電気Ⅰ・Ⅱ、電気・電子工学実験Ⅰ・Ⅱ、電気回路、電子回路。		
教科書	書名：論理回路の基礎 著者：樋口龍雄 監修、長島、浅見、熊谷、増田共著 発行所：日刊工業新聞社		
補助教科書	書名：材料工学科 学生実験書 改訂第 3.1 版 著者：宮城工業高等専門学校 材料工学科		
参考図書	書名：	著者：	発行所： 分類記号 1 : 549.3
評価方法と基準	定期試験 80 %，宿題・レポート 20 % で評価する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 結晶解析学 (Crystal Analysis)

担 当 教 員：吉田光彦、武田光博

学 年・学 科 名：5年 材料工学科

単位数 期間 形態：選択 1 単位 前期 15 週 講義：週 1 時間（学修 45 時間）

授業の目標と概要			
材料の力学的性質と材料の微細組織構造との関連をミクロの立場から解説し、特に透過電子顕微鏡組織の解説および評価法を中心に講義する。			
履修上の注意（準備する用具、前提となる知識など）			
結晶解析学は、3 年次、4 年次で学んだ材料組織学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ 4 年次の材料強度学 1、物理、化学および数学の知識が必要である。また、演習問題を常に行うのでレポート等の提出は怠らないよう努めるべし			
授業の内容			
授 業 項 目	時間	内 容	教育目標との対応
1 結晶構造	1	各種結晶構造の復習	(D, E) (d, g)
2 電子線回折現象	1	Bragg の関係式、弾性散乱、非弾性散乱、	(D, E) (d, g)
3 電子線回折の基礎	1	等軸晶格子にたいするベクトル代数学の基礎	(D, E) (c, d)
(1) 逆格子点	1	逆格子点の定義、面心立方格子および体心立方・	
(2) 結晶面と面間距離	1	格子の逆格子点、逆格子点の性質の基本的理解 面間隔と面角の計算、晶帯面と晶帯軸	
4 電子線回折像の解析	1	カメラ定数、電子線入射方向および反射面の同定	(D, E) (d, g)
回折線の基本的関係	1	の基本が理解できる。 回折図形の作図ができる。	(D, E) (c, d)
前期中間試験	1		
5 電子顕微鏡組織	1	結晶粒界像、転位組織、積層欠陥像,他	(D, E) (c, d, g)
(1) 欠陥を含む結晶からの回折図形	1	・微細双晶および積層欠陥から得られる回折図形の特徴・電子線回折図形の指数づけの基本的理	
(3) 演習	1	解。	
6 微細組織の解析	1	・転位のバーガスベクトルの決定	(D, E) (d, g)
(1) 転位線	1	積層欠陥の性質の同定、積層欠陥エネルギーの	(D, E) (d, g)
(2) 積層欠陥	1	違いによる転位組織の相違	(D, E) (c, d)
(3) 変形転位組織	1	低温変形、高温変形転位組織の相違の基本が理解できる。	(D, E) (d, g)
前期期末試験	あり		
後期中間試験			
後期期末試験			
到達目標	二元、三元状態図の基本が理解できる。簡単な結晶学の理解、等軸晶におけるベクトル代数学の基本の理解。逆格子点、電子線回折の基本の理解。 宮城高専目標 (D:90%) (E:10%), JABEE (d) (g) (c)		
関連科目	材料組織学 1、2、3、材料強度学 1、線型代数、物理		
教科書	なし、		
補助教科書	なし		
参考図書	やさしい電子回折と初等結晶学、田中他著、共立出版 459.9 テン		
評価方法と基準	定期試験（100%）により判断する。 JABEE 合格：60 点以上		

教科目名 材料セミナー (Special Seminar)

担 当 教 員： 材料工学科卒業研究指導全教員

学年・学科名： 5年 材料工学科

単位数 期間 形態： 選択 1 単位 前期 15 週 演習：週 2 時間 (学修 30 時間)

授業の目標と概要

卒業研究を行う上で、内外の研究論文等から最新の情報を得ることは必要不可欠である。最新の研究情報を各自ピックアップして内容を把握し研究室で報告し、議論する。得られた最新情報と議論の結果を各自の研究課題にフィードバックし、卒業研究の構想書としてまとめる。

履修上の注意 (準備する用具, 前提となる知識など)

論文等の選択に関しては卒業研究の指導教員とよく相談すること。 各自の研究課題にフィードバックした結果を、卒業研究の構想書として、まとめ、発表する。

授業の内容

授 業 項 目	時間	授 業 項 目 に 対 す る 達 成 目 標	教育目標との対応
1. 最新の研究情報のピックアップ	14	該当する研究分野の最新情報をデータベース等を利用して探し出すことができる。	(A, D) (c, e, h)
2. 選択した論文等の内容の把握		選択した論文等の内容を一定期間内に把握して理解できる。	(B, D, E) (b, d, e, g, h)
3. 報告用資料の準備		選択した論文等の内容を第三者に正確に伝えるための報告用資料を作成することができる。	(A, C) (c, f, g, h)
----- 前期中間試験	なし		
4. 研究室等での少人数に対する報告	16	各自作成した資料を活用して選択した論文等の内容を口頭で正確に伝えることができる。第三者からの質疑に対して各自の見解も交えて説明することができる。	(B, C, E) (a, d, f, g, h)
5. 卒業研究の構想		上記 4. までは繰り返し論議した内容を基に、卒業研究の構想をまとめ、発表することができる。	(A, C, D, E) (c, d, f, g, h)
前期期末試験	なし		
----- 後期中間試験	なし		
後期期末試験	なし		
到達目標	各自の研究分野において最新の情報を収集する能力を養い、得られた内容を第三者に正確に伝え議論する。最終的に各自の研究課題にフィードバックして、各自の研究課題の位置づけを明らかにし、研究構想書を纏めることができる。 宮城高専目標 (A:30%) (B:10%) (C:30%) (D:20%) (E:10%)、JABEE (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)		
関連科目	卒業研究		
教科書	なし		
補助教科書	なし		
参考図書	なし		
評価方法と基準	研究室および卒業研究構想発表会で発表した結果を基に総合評価を行う。 JABEE 合格：60 点以上		